

GH. MOLDOVEANU
N.I. NICULESCU
N. MĂRGĂRIT

U.23.406/1



Cartea

BRUTARULUI

EDITURA TEHNICĂ



Ing. GH. MOLDOVEANU
Ing. N. I. NICULESCU ☆ N. MĂRGĂRIT

Cartea
BRUTARULUI

Ediția a doua îmbunătățită



EDITURA TEHNICĂ
BUCUREȘTI — 1973

PREFAȚĂ

În cadrul producției bunurilor de consum din țara noastră industria panificației ocupă un loc însemnat, pâinea constituind alimentul care se consumă zilnic. Importanța produselor de panificație în satisfacerea cerințelor de hrană ale populației este un factor care determină ca industria de panificație din România, alături de celelalte ramuri ale industriei naționale, să se dezvolte în ritm accelerat.

Astfel, în ultima vreme s-au construit nenumărate fabrici moderne, de mare capacitate, parte din ele alcătuind complexe de mărșit și panificație, cu o producție larg diversificată. În acest mod, ponderea unităților de capacitate mică (până la 10 t/zi) a scăzut sub 30%. Unitățile noi sînt dotate cu utilaje și instalații tehnologice de înalt nivel tehnic și dispun de un grad avansat de mecanizare a procesului de fabricație, deoarece pe măsura asimilării în producția indigenă a utilajelor tehnologice principale, fabricile de pâine au fost înzestrate tot mai mult cu utilaje și linii tehnologice moderne (cupatoare mecanice, cupatoare tunel, malaxoare, mașini de divizat și modelat și linii de fabricație complete).

În fabricile recent construite, precum și în altele care au fost dezvoltate și reutilate, se aplică procedee tehnologice noi care situează industria noastră de panificație printre industriile moderne. Astfel de procedee sînt, spre exemplu: transportul și depozitarea făinii în vrac, pregătirea în flux a materiilor prime în vederea fabricației, prelucrarea aluatului cu ajutorul liniilor cu funcționare continuă, coacerea produselor în cupatoare mecanice cu bandă etc. De asemenea, se aplică metode avansate pentru controlul calității materiilor prime, a produselor finite, precum și pentru urmărirea și optimizarea regimului de fabricație. Totodată au crescut în mod însemnat condițiile igienico-sanitare la fabricarea produselor.

Concomitent cu avîntul tehnic, în industria noastră de panificație se dezvoltă continuu gama de sortimente, pentru satisfacerea cerințelor consumatorilor cu produse cît mai variate, gustoase și cu valoare alimentară sporită. O atenție deosebită se va acorda produselor dietetice și pentru alimentația copiilor.

Paralel cu dezvoltarea capacităților de fabricație și extinderea producției, a crescut preocuparea pentru calificarea muncitorilor prin rețeaua de școli profesionale și la locul de muncă, precum și formarea cadrelor tehnice cu studii medii și superioare.

Pentru realizarea progresului continuu, un rol important se acordă cuceririlor tehnico-științifice contemporane, în care sens urmează a se îndrepta atenția asupra unor probleme de bază, printre care : aplicarea procedurii de preparare în mod continuu a aluatului ; introducerea frământării rapide și intensive, precum și a fermentării aluatului cu ajutorul drojdiilor lichide și a maielilor fluide ; utilizarea frigului la prepararea aluatului și păstrarea produselor, în vederea menținerii proapețimii timp mai îndelungat ; sporirea continuă a gradului de igienă a fabricilor ; ușurarea muncii și ridicarea gradului de securitate a lucrătorilor.

Modernizarea industriei, cerință actuală a progresului, va îmbunătăți și mai mult activitatea tehnico-economică a unităților de panificație, care sînt chemate să realizeze producție diversificată, calitate superioară și rentabilitate sporită.

Însușirea corespunzătoare a elementelor care alcătuiesc tehnologia fabricării produselor de panificație, în scopul aplicării lor în producție de către toți acei care contribuie la buna desfășurare a procesului muncii, reprezintă o garanție sigură în realizarea obiectivelor tehnice și economice ale industriei.

„Cartea brutarului“ urmărește să devină un sprijin în această privință.

AUTORII

CAPITOLUL 1

CLASIFICAREA PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE

Sub denumirea de produse de panificație — care cuprinde pâinea, produsele de franzelărie, produsele dietetice și covrigii — unitățile de producție din industria de panificație realizează o serie întreagă de produse, la fabricarea cărora se folosește, în principal, făină de grâu, apă potabilă, drojdie și sare.

Gama produselor este destul de variată și continuă să se îmbogățească cu noi sortimente, în scopul satisfacerii cerințelor mereu crescînde ale consumatorilor.

În momentul de față, gama produselor de panificație cuprinde următoarele grupe :

- pâine neagră (integrală) ;
- pâine semialbă (intermediară) ;
- pâine albă ;
- produse de franzelărie simple ;
- produse de franzelărie cu adaosuri ;
- produse speciale de franzelărie ;
- produse dietetice ;
- covrigi.

Produsele din fiecare grupă se deosebesc printr-un specific de gust și de aspect, care este imprimat fie de sortul de făină utilizat, fie de compoziția aluatului din care se prepară.

Grupa pâine neagră cuprinde toate sorturile preparate din făină neagră de grâu cu sau fără adaos de cartofi (sub formă de pastă sau făină), drojdie, sare și apă (potabilă).

Produsele au forma rotundă, ovală sau lungă și coacerea lor se face direct pe vatra cuptorului. Greutatea nominală a produselor variază între 0,5 și 4 kg bucata.

Grupa pâine semialbă cuprinde sorturile preparate din făină semialbă (intermediară) de grâu, cu sau fără adaos de cartofi și pâinea cu făină de secară. La fabricarea acestor produse se utilizează făină, drojdie, sare și apă potabilă, iar la pâinea cu făină de secară se adaugă și chimen.

Piinea semialbă poate avea forma rotundă, lungă sau paralelipipedică și se poate coace fie direct pe vatra cuptorului, fie în forme (la tavă).

Greutatea nominală a produselor variază de la 0,5 la 4 kg.

Grupa piine albă cuprinde produsele preparate din făină albă de grâu, cu sau fără adaos de cartofi, drojdie comprimată, sare și apă. La preparare, în funcție de calitatea făinii, se mai adaugă și extract de malț.

Piinea poate avea forma rotundă, lungă (de franzelă crestată sau necrestată), de lipie sau paralelipipedică și poate fi coaptă direct pe vatră sau în forme (la tavă).

Greutatea nominală a produselor variază de la 0,5 la 4 kg.

Grupa produse de franzelărie simple, cunoscută în uzul brutărilor și fabricilor de piine sub numele de „specialități fără materiale“, cuprinde o gamă variată de produse ca formă și mărime, toate fiind preparate însă din făină albă de grâu, drojdie comprimată, sare și apă, la care se mai adaugă extract de malț.

Greutatea produselor variază între 25 și 250 g bucata.

După forma lor, aceste produse de franzelărie se cunosc sub diverse denumiri ca : chifle, cornuri, împletituri, franzeluțe etc.

Grupa produse de franzelărie cu adaosuri, cunoscută și sub denumirea de „specialități cu materiale“, cuprinde, ca și specialitățile simple, o gamă foarte variată ca formă și mărime. La prepararea acestora se utilizează făină albă de grâu, drojdie comprimată, sare, apă, zahăr, ulei alimentar, margarină, unt, lapte, ouă etc. Unele din ele se presară la suprafață cu susan sau mac.

Greutatea produselor este cuprinsă între 25 și 500 g bucata.

Denumirea produselor diferă după forma lor : împletituri, franzeluțe, cornuri, batoane etc. Coacerea produselor se face fie direct pe vatra cuptorului, fie așezate pe țavi de copt.

Produsele de franzelărie cu adaosuri sînt superioare celor din grupele descrise anterior, datorită adaosului de zahăr și ulei (în cantitate de 3,6% din fiecare, față de greutatea produsului finit), cum și de alte materii cu valoare alimentară ridicată.

Grupa produse speciale de franzelărie cuprinde cea mai variată gamă de produse. La fabricarea acestora se aplică rețete care conțin, pe lângă făină de grâu, drojdie, sare, apă și zahăr, grăsimi alimentare, lapte, ouă, fructe confiate, esențe pentru aromatizat etc., în cantități diferite, în funcție de specificul produsului. Astfel, în grupa produse speciale de franzelărie se încadrează cozonacii, checurile, grisinele și alte sortimente superioare.

Datorită compoziției bogate a aluatului din care se prepară, produsele speciale de franzelărie sînt superioare, din punct de vedere calitativ, tuturor celorlalte sortimente de panificație.

Greutatea produselor variază de obicei între 25 și 1 000 g bucata, iar forma lor este diferită. Unele sortimente se coc direct pe vatră, iar altele așezate pe tăvi sau în forme din tablă.

Unele dintre aceste produse sînt presărate la suprafață cu susan, mac, zahăr farin, parte din ele ambalîndu-se în hîrtie pergaminată sau celofan.

Grupa produse dietetice reprezintă în prezent o gamă mai restrînsă de sortimente și este destinată să satisfacă cerințele consumatorilor care țin regim dietetic (bolnavi, copii etc.).

La fabricarea acestor produse se folosește în cele mai multe cazuri făină albă de grîu, drojdie comprimată și apă potabilă, adăugîndu-se, după specificul fiecăruia, făină de graham, calciu, margarină, lapte, glucoză, miere etc.

Grupa covrigi cuprinde o diversitate de produse de simigerie, preparate în cele mai multe cazuri din făină albă de grîu, drojdie comprimată, sare și apă, la care se adaugă ouă, zahăr, ulei etc. Covrigii se presară de obicei cu sare, susan sau mac (separat sau în amestec).

Greutatea produselor ajunge pînă la 100 g, iar forma este diferită (în general de inel simplu, inel împletit, sau în formă de 8).

Covrigii sînt produse de panificație care se pot conserva timp îndelungat, avînd umiditate scăzută.

CAPITOLUL 2

MATERIILE PRIME ȘI AUXILIARE FOLOSITE ÎN INDUSTRIA DE PANIFICAȚIE

La fabricarea pâinii și a celorlalte produse de panificație se utilizează următoarele materii prime și auxiliare :

- făină de grâu, iar la unele sorturi și făină de secară (de obicei în amestec cu cea de grâu) ;
- apă potabilă ;
- drojdie comprimată sau în unele cazuri drojdie lichidă ;
- sare comestibilă măcinată ;
- grăsimi (ulei comestibil de floarea soarelui, unt, margarină) ;
- produse zaharoase (zahăr, miere, glucoză) ;
- extract de malt, ouă, lapte, cartofi, fructe, condimente ;
- materiale pentru ambalarea produselor (hîrtie, carton, polietilenă).

Atît materiile prime cît și cele auxiliare își au rolul bine precizat în procesul tehnologic de fabricare a produselor de panificație.

Pentru ca acestea să poată fi utilizate cît mai rațional, cu rezultate care să contribuie la obținerea produselor de calitate superioară, trebuie cunoscute compoziția chimică, însușirile, cum și rolul lor tehnologic în panificație.

A. FAÎNA

În industria panificației făina constituie materia primă de bază, întrucît aceasta participă cu cea mai mare proporție în componența produselor. Se utilizează în principal făina de grâu și numai pentru unele sortimente, ca adaos, făină de secară.

1. Sorturile de făină

La fabricarea produselor de panificație se utilizează trei sorturi de făină : neagră, semialbă (denumită și intermediară) și albă.

Făina se obține prin măcinarea boabelor de cereale (grâu sau secară). Măcinarea are drept scop separarea și extragerea părților de bob care au o mare valoare nutritivă pentru om. Cea mai valoroasă parte a bobului este miezul (corpul făinos), iar partea cea mai puțin valoroasă, coaja (învelișul).

Pentru a se putea cunoaște însușirile făinii și transformările pe care le suferă în cursul prelucrării în procesul de panificație, este necesar să se facă o scurtă descriere a bobului de grâu și a modului cum se obține făina din bob.

Bobul de grâu (fig. 1) este alcătuit din patru părți principale și anume : învelișul sau pericarpul 1, stratul aleuronic 2, embrionul 3 și corpul făinos sau endospermul 4.

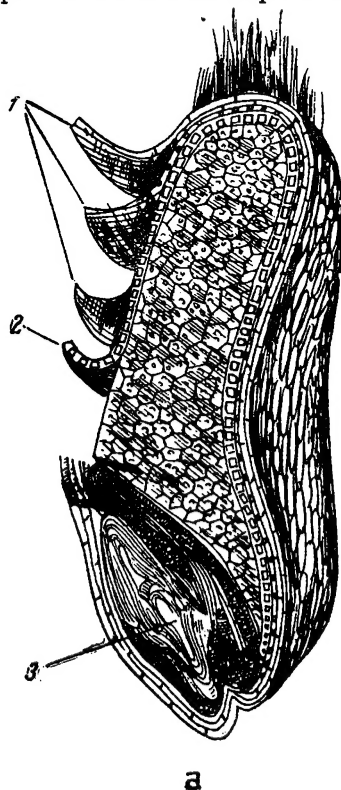


Fig. 1. Structura anatomică a bobului de grâu :

a — secțiune longitudinală în bob; b — secțiune într-o porțiune din bobul de grâu.

Învelișul bobului este format din trei straturi (epicarp, mezo-carp și endocarp) și este alcătuit în cea mai mare parte din celuloză. În înveliș se mai găsesc materii minerale și vitamine.

Stratul aleuronic este constituit dintr-un singur rând de celule și conține mai ales materii albuminoase neasimilabile pentru organismul uman, materii minerale, enzime cum și, în mică parte, materii grase.

Embrionul, care este așezat la unul din capetele bobului, cuprinde organele viitoarei plante. El conține multe grăsimi, vitamine și enzime.

Corpul făinos reprezintă partea cea mai mare și mai importantă din bob. El este alcătuit din granule de amidon, răspândite în masa de materii albuminoase asimilabile.

Bobul de secară are structura anatomică asemănătoare cu cea a bobului de grâu.

Proporția părților anatomice ale bobului de grâu și ale celui de secară este indicată în tabelul 1.

Tabelul 1

Proporția părților anatomice ale bobului de grâu și ale celui de secară

Denumirea părților anatomice	Conținutul, în % față de bobul întreg	
	Grâu	Secară
Învelișul bobului	7,7—8,9	11,3—15,0
Stratul aleuronic	6,4—8,7	10,8—11,8
Embrionul	2,5—3,3	2,4—3,7
Corpul făinos	80,0—83,1	70,4—74,3

Prin procesul de măcinare, miezul bobului se transformă în făină, iar învelișul, sfărîmat în bucăți de diferite mărimi, formează tărîțele. Făinurile pot conține un procent mai mare sau mai mic de tărîțe, deosebindu-se în această privință după gradul lor de extracție. Astfel, făina cu mai multe tărîțe este de un grad de extracție mai mare și invers.

Prin *grad de extracție* se înțelege o anumită cantitate de făină, de un anumit fel, care se obține din 100 kg grâu cu greutatea hectolitică medie de 75 kg. Gradul de extracție este un element principal după care se pot diferenția sorturile de făină utilizate în industria noastră de panificație.

În ultima vreme, s-a introdus noțiunea de tip al făinii (tipul reprezentînd conținutul în cenușă al făinii multiplicat cu 1 000). Astfel,

după standardul actual, făina neagră corespunde tipului 1 300, făina semialbă tipului 780, iar cea albă tipului 480 ; făina de secară corespunde tipului 1 200.

Diversificarea alimentației a impus obținerea unei game largi de sorturi de făină, ceea ce s-a putut realiza datorită progresului tehnic înregistrat în industria morăritului. În aceste condiții, în complexul împrejurărilor economice în care s-a dezvoltat măcinșul, a apărut noțiunea de „randament în făină“, ca exponent cifric al modului în care se utilizează cantitativ grâul. Randamentul în făină, ca noțiune sintetică a eficacității măcinșului impune realizarea acestuia într-o anumită structură de sortimente de făinuri, a căror calitate corespunde extracției de bază. După nivelul tehnic al morilor, tipurile de făină se realizează în randamente diferite, morile de nivel superior obținând făină albă în randament mai mare.

De menționat este faptul că pe măsură ce agricultura se dezvoltă, iar tehnica morăritului și panificației progresează, corelat cu introducerea unei alimentații cât mai raționale, sorturile de făină se modifică, în favoarea acelor de calitate superioară, cu conținut redus în tărițe și respectiv în materii minerale.

Utilizarea unor astfel de făinuri asigură panificarea lor în condiții bune — mai ales în cazul fabricării pâinii pe linii cu mecanizare avansată — și conduce la obținerea unor produse de calitate superioară, gustoase, cu valoare alimentară reală corespunzătoare.

În ultimul timp randamentul în făină este limitat din ce în ce mai mult și de necesitatea de a se asigura prin măcinarea grâului și o cantitate de subproduse (tărițe, făină furajeră) cu o valoare nutritivă ridicată; pentru furajarea animalelor de carne și lapte.

2. Proprietățile fizice ale făinii

Calitatea făinii este în funcție de proprietățile ei și se stabilește în primul rând pe baza însușirilor fizice. Cele mai principale dintre aceste însușiri sînt : culoarea, mirosul, gustul, finețea, umiditatea și aciditatea. Parte din acestea se apreciază prin metode organoleptice, iar parte prin determinări de laborator.

a. **Culoarea făinii** se datorește părților provenite din corpul făinos al boabelor, care sînt alb-gălbuie, cum și tărițele existente în făină (în cazul celei semialbe și negre). Făina de grâu are culoare albă cu nuanță gălbuie, mergînd pînă la cenușie deschisă cu nuanță albă-gălbuie, conținînd particule de tărițe.

Făina de secară este de culoare albă cenușie, cu nuanță brună deschisă.

Elementul care determină hotărîtor culoarea făinii este gradul de extracție, prin proporția de înveliș a bobului de grâu care se regăsește în ea după măcinș.

Asupra culorii făinii mai poate influența și prezența corpurilor străine aflate în cereale (mălură, neghină, mazăriche etc.) care datorită unui proces tehnologic de măcinș încorect au pătruns în făină.

În afară de factorii indicați, asupra culorii făinii influențează și granulația ei. Cu cît făina este mai granulată (bineînțeleas la același grad de extracție), cu atît între particule se creează mai multe goluri umbrite, care îi închid culoarea.

Metoda cea mai frecvent folosită în unitățile de panificație pentru verificarea culorii făinii este cea comparativă, denumită și metoda Pékar. Ea constă în compararea culorii probei de făină cu culoarea unei făini etalon. Etaloanele se stabilesc pentru fiecare sort de făină, în condițiile respectării stricte a procesului de măcinș. Acestea se păstrează la întuneric, la loc uscat, în borcane închise și se reînnoiesc de obicei lunar.

Metoda Pékar constă în următoarele : pe o lopățică (fig. 2, a), confecționată de preferință din lemn de fag, se întind circa 5 g din făina de examinat, într-un strat de format dreptunghiular, de circa 4×5 cm, cu grosimea de aproximativ 0,5 cm. Alături se întinde o cantitate egală de făină etalon de același sort ca făina de examinat, într-un strat de același format și dimensiune. După îndreptarea marginilor și îndepărtarea de pe lopățică a făinii de prisos, straturile se presează cu o suprafață netedă, lucioasă și perfect uscată (de obicei cu șpaclul), astfel încît straturile să vină unul lîngă altul. După presare, particulele de țărițe și alte corpuri străine (în special părți de neghină), apar mai evident la suprafața făinii.

Straturile de făină se compară atît în stare uscată, cît și în stare umedă. Umezirea se face introducînd lopățica cu straturile de făină presată, ușor înclinată, într-un vas cu apă rece (fig. 2, b), unde se ține circa 1 min, pînă ce nu se mai formează bule de aer.

Făina umedă se lasă să se zvînte la temperatura camerei timp de 5—10 min, în care scop lopățica se așază pe un suport special (fig. 2, c), în poziție orizontală. După zvîntarea straturilor de făină, se examinează culoarea lor. Prin umezire, făinurile capătă culoarea aluatului și astfel se pot compara mai bine și se pot scoate în evidență diferitele impurități, pete, puncte închise etc.

Această metodă este foarte larg răspîndită și dă indicații prețioase asupra extracției făinii cu care se lucrează, întrucît între culoarea făinii și gradul ei de extracție există o legătură directă.

Totuși, deși sensibilă, metoda Pékar, nu permite obținerea de rezultate măsurabile sau exprimate în cifre. În prezent s-au pus la

punct metode moderne pentru măsurarea culorii făinii, sau mai precis măsurarea intensității nuanței de alb a unei făini, cu ajutorul colorimetrelor.

Metoda colorimetrică a fost introdusă în multe țări, utilizându-se diferite tipuri de colorimetre, metodă care se studiază și în țara noastră.

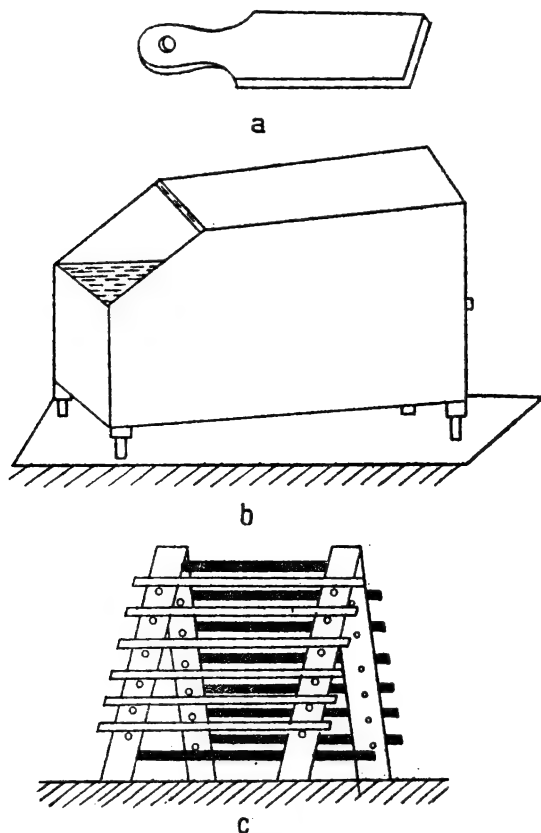


Fig. 2. Instrumente folosite la verificarea culorii făinii :

a — lopățiță; *b* — vas de umezire; *c* — suport pentru uscarea probelor de făină.

Verificarea închiderii culorii făinii în timpul preparării aluatului se face prin controlul modificărilor culorii suprafeței unei bile de aluat. Metoda constă în formarea unui aluat compus din 140 g făină și 84 ml apă distilată ; apa trebuie să aibă o astfel de temperatură

încît aluatul să rezulte cu temperatura de 30 °C. Se cîntăresc din aluat două porțiuni care să aibă 100 g fiecare și se modelează în două sfere.

Sferele de aluat se așază pe o placă din sticlă incoloră, care se pune într-un dispozitiv special și se introduce în termostată la temperatura de 30 °C. După un repaus de 3 ore se controlează culoarea suprafeței exterioare a fiecărei sfere, în comparație cu culoarea suprafeței care a fost în contact cu sticla (și care nu s-a modificat).

Dacă făina are proprietatea de a se închide la culoare, partea superioară a suprafeței bilei de aluat care vine în contact cu oxigenul din aer capătă o culoare mult mai închisă, în comparație cu porțiunea din suprafața bilei care este ferită de acțiunea oxigenului, datorită plăcii de sticlă.

Metoda cea mai sigură în această privință o constituie însă coacerea de probă a unei pîini în laborator și aprecierea culorii miezului.

De culoarea pe care o are făina, depinde în cea mai mare măsură și culoarea produselor de panificație. Astfel, cu cît făina este mai închisă, cu atît pîinea fabricată din aceasta va fi mai închisă la culoare. Totuși cîteodată, făina de culoare deschisă poate să ducă la obținerea unei pîini de culoare mai închisă a miezului, decît în mod normal. Acest fenomen se datorește proprietății făinii de a se închide la culoare în contact cu apa, în timpul preparării aluatului, ceea ce se numește *melanizare* (tirozina, o substanță proteică din făină, sub influența enzimelor și în prezența oxigenului din aer, se oxidează, trecînd într-un compus de culoare închisă, numit melanină).

De aceea, așa cum s-a arătat, culoarea făinii se determină prin analiza făinii și în stare umedă.

Concomitent cu examinarea culorii, pentru întregirea verificării aspectului făinii se controlează și dacă făina nu este infestată.

Prezența insectelor sub diferite forme de dezvoltare se verifică prin cercetarea cu lupa, a resturilor de pe sita nr. 4, în urma cernerii unui kilogram de făină luată din proba generală.

Infestarea cu arahnide (paraziți acarieni) se constată după următoarele criterii :

- mirosul puternic de miere al făinii ;
- prezența unor urme caracteristice pe suprafața netedă a făinii ;
- surparea după o oră, a unui con făcut din 100 g făină, așezat la loc liniștit (fără trepidații).

În făină nu se admite prezența insectelor și nici a paraziților.

b. **Mirosul făinii normale** trebuie să fie plăcut, specific. Prezența mirosului de mucegai, de încins, de stătut, indică fie faptul că

făina a fost obținută din boabe de cereale vechi sau păstrate în condiții necorespunzătoare, fie că făina însăși s-a alterat. Dintr-o astfel de făină nu se poate fabrica piine, deoarece transmite produsului mirosul ei neplăcut.

Dacă transportul și păstrarea făinii se fac în condiții impropriet, aceasta poate absorbi mirosuri străine, pe care le reține puternic.

Verificarea mirosului făinii se face în modul următor : se ia în palmă o cantitate de făină, se freacă, se suflă asupra ei pentru a o încălzi și apoi se miroase. Pentru o verificare mai amănunțită se introduc circa 10 g făină într-un pahar cu apă caldă (la temperatura de circa 60 °C) și apoi se acoperă. După 5 min se descoperă paharul și se miroase imediat. În acest caz mirosul străin al făinii iese puternic în evidență.

c. **Gustul făinii** este plăcut, puțin dulceag, caracteristic, de cereale. Gustul acrișor denotă că făina este veche, iar cel acru sau amar indică o făină alterată. Tot prin gust se poate constata și prezența neghinei sau a mazărichii din grâu care a pătruns în făină în timpul măcinășului.

Verificarea gustului făinii se face prin mestecarea în gură a unei mici cantități, apreciindu-se gustul acesteia. Concomitent cu aprecierea gustului se stabilește și eventuala prezență inadmisibilă a impurităților minerale (pământ, nisip etc.), prin scrișnetul caracteristic pe care acestea îl produc la mestecarea între dinți, cum și eventuala prezență a impurităților metalice (fier).

Prezența impurităților minerale se poate determina cu precizie prin introducerea într-o eprubetă a circa 1 g de făină, peste care se toarnă aproximativ 10 cm³ cloroform ($d=1,18$). Eprubeta se astupă, iar conținutul se agită de 2 sau 3 ori prin răsturnare și apoi se așază în poziție verticală pe un stativ, lăsându-se în repaus 20—30 min. Se verifică apoi prezența impurităților minerale, care se depun la fundul eprubetei.

Impuritățile metalice din făină se determină cu ajutorul unui magnet în formă de potcoavă, care se trece de 3—4 ori pe deasupra făinii așezată într-un strat subțire de 3—4 mm (fig. 3). De fiecare dată proba de făină se amestecă și se întinde pe o suprafață netedă (preferabil pe o placă de sticlă).

Particulele de fier extrase se examinează cu lupa dacă sînt sub

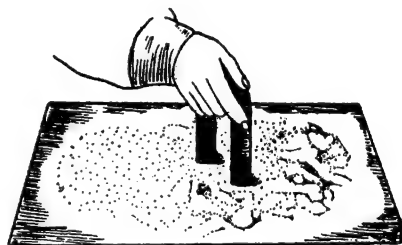


Fig. 3. Determinarea conținutului de impurități metalice din făină, cu ajutorul magnetului.

formă de aşchii sau pulbere. Prezenţa aşchiilor metalice nu se admite; pulberea de fier se admite în cantitate maximă de 3 mg/kg făină (conform normativelor în vigoare).

d. **Fineţea sau granulaţia făinii** este de asemenea un important indice de calitate. Acest indice se referă la mărimea particulelor de făină rezultată în urma măcinării.

Din punct de vedere al granulaţiei se distinge făina fină (moale la pipăit) şi făina grişată (aspră). Cunoaşterea gradului de fineţe a făinii este necesară pentru conducerea procesului de panificaţie, întrucât influenţează diverse faze ale acestui proces.

Astfel, făina prea fin măcinată absoarbe uşor apa şi formează imediat un aluat de consistenţă tare, care însă se înmoale repede pe parcursul prelucrării. Piinea rezultată dintr-o astfel de făină are volum mic şi este plată, iar miezul are culoare închisă şi porozitate redusă.

Făina cu granulaţie prea mare absoarbe greu apa şi formează anevoie aluatul, iar piinea obţinută este de asemenea nedezvoltată, are miez aspru, sfărâmiicios, şi cu pori mari care au pereţi groşi.

Pentru fabricarea piinii de bună calitate, trebuie ca făina să aibă o fineţe mijlocie. Granulaţia făinii este importantă şi din punct de vedere al valorii nutritive, întrucât piinea preparată din făină cu fineţe mijlocie se asimilează mai uşor decât aceea preparată din făină grişată.

Normativele de calitate delimitează granulaţia făinii prin anumite procente de „refuz“ (reziduu) şi „cernut“ (trece) pe două site cu ochiuri de mărime determinată. Acest mod de exprimare pentru granulaţie dă o caracterizare incompletă a mărimii particulelor de făină şi a omogenităţii acestora.

În mod obişnuit, se întâlnesc mai frecvent făinuri cu granulaţie superioară celei normale, ceea ce face ca în multe cazuri calitatea produselor să fie influenţată negativ.

Practica a dovedit că granulaţia făinurilor utilizate în industria noastră de panificaţie se încadrează în datele înscrise în tabelul 2.

Tabelul 2

Granulaţia făinurilor de grâu utilizate la fabricarea produselor de panificaţie

Sortul de făină	Cantitatea de granule în funcţie de mărimea lor, %				
	Sub 116 microni (sita 11)	Între 116—130 microni (sitele 11 şi 10)	Între 130—155 microni (sitele 10 şi 9)	Între 155—180 microni (sitele 9 şi 8)	Peste 180 microni (sita 8)
Albă	60—68	24—34	2—4	3	1
Semialbă	32—38	32—40	5—13	7—13	7—10
Neagră	13—15	39—51	7—8	9—15	12—27

În mod practic brutarul apreciază finețea făinii prin pipăire (frecarea făinii între degete).

Determinarea granulației (fineții) în laborator se face prin cernerea unei cantități de 50 g făină albă sau semialbă, ori 100 g făină neagră, prin trusele de site : nr. 8 xxx și 10 xxx în cazul făinii albe, nr. 46 (metalică) și 8 xxx pentru făina semialbă (inclusiv de secară) sau neagră. Cernerea se poate efectua manual sau mecanic.

În cazul cernerii manuale, durata cernerii este de 5—10 min, cu mișcare de du-te, vino, pînă ce nu mai există fracțiuni de făină ce trece prin site. În cazul cernerii mecanice se utilizează plansichterul de laborator (fig. 4), care este dotat cu mai multe rame permițînd stabilirea unei game mai largi de granulație. Durata cernerii mecanice este de 5 min.

Dacă făina are umiditate mare, peste 16%, se va usca în prealabil la temperatura camerei, așternîndu-se pe o foaie de hîrtie, într-un strat subțire și lăsînd-o să se usuce timp de 2—3 ore, pînă ce umiditatea scade sub 15%, apoi se cerne.

Rezultatele cernerii (cernutul și refuzul) se cîntăresc separat și se raportează în procente față de cantitatea de făină analizată.

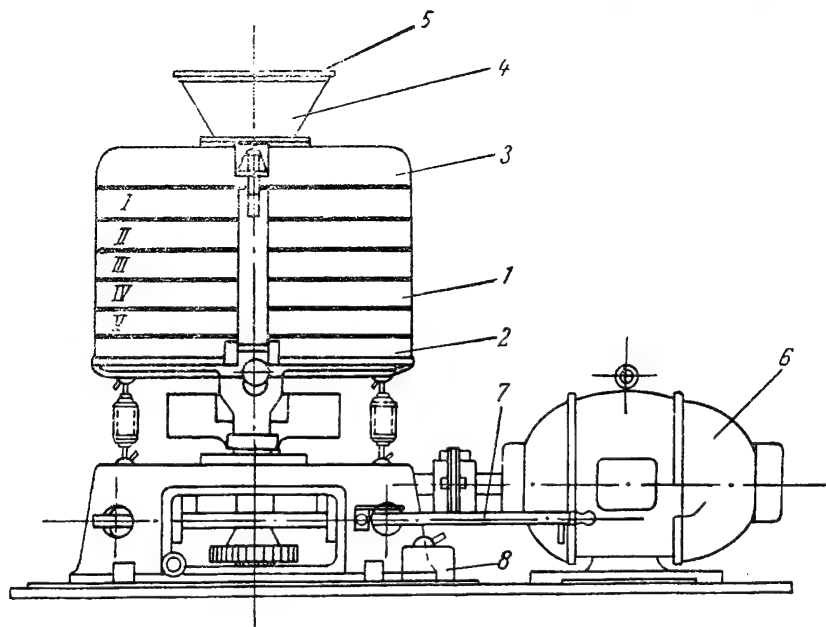


Fig. 4. Sită mecanică (plansichter) de laborator :

1 — rame cu site de cernere; 2 — ramă de bază; 3 — ramă capac; 4 — pîlnie; 5 — capăcelul pîlniei; 6 — motor electric; 7 — zăvor; 8 — comutator electric.

e. **Umiditatea** este o altă caracteristică importantă a calității făinii, determinînd comportarea ei în procesul tehnologic și randamentul cantitativ în piine.

După conținutul în apă se deosebesc :

- făină uscată, cînd are umiditatea sub 14% ;
- făină cu umiditate medie, cînd are umiditatea între 14 și 15% ;
- făină umedă (jilavă), cînd are umiditatea peste 15%.

De umiditatea pe care o are făina depinde modul în care ea se păstrează, cum și comportarea în cursul prelucrării.

Făina uscată se poate păstra bine timp îndelungat și se prelucurează ușor, dînd un aluat nelipicios a cărui consistență se menține la dospirea finală. De asemenea, această făină dă un randament bun în piine.

Făina umedă se păstrează mai greu și un timp limitat, deoarece prezintă condiții favorabile pentru a se încinge, permite dezvoltarea mucegaiurilor și infestarea cu dăunători de hambare. Prin încingere și mucegăire făina capătă gust și miros neplăcut, iar dăunătorii de hambare o impurifică cu larve. În ambele cazuri făina devine improprie panificației.

Pentru aceste considerente, făina destinată unei depozitări peste 30 zile trebuie să aibă umiditatea de maximum 14% ; făina cu umiditate peste 14,5% nu se va păstra mai mult de 20 zile în perioada caldă a anului (lunile mai — octombrie).

Făina corespunzătoare pentru fabricarea pîinii trebuie să aibă umiditatea cuprinsă între 13,5 și 14,5%.

Determinarea umidității făinii se face în laborator, prin uscarea unei probe de 5 g în etuvă, la temperatura de 130 °C, timp de 60 min.

Umiditatea U se exprimă în procente și se calculează după formula :

$$U = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m} 100 [\%]$$

în care :

m_1 este masa fiolei cu făină înainte de uscare, în g ;

m_2 — masa fiolei cu făină după uscare, în g ;

m — masa fiolei (tara), în g.

În practica de toate zilele, cînd lipsește aparatura necesară pentru determinarea umidității făinii, brutarul poate face aprecierea acesteia în felul următor : se ia un pumn de făină și se strînge puternic ; dacă după desfacerea pumnului făina rămîne strînsă în palmă, avînd degetele imprimate pe cocoloșul format, se consideră că făina

este umedă (avînd peste 15% apă). În schimb, dacă la desfacerea pumnului se desface și grămăjoara de făină, atunci se consideră că făina este uscată.

f. **Aciditatea făinii** se datorește unor substanțe cu caracter acid, în primul rînd fosfaților acizi, care se găsesc în făină. În timpul unei depozitări mai îndelungate se pot petrece în făină unele fenomene care îi măresc aciditatea. Astfel, spre exemplu, ca urmare a hidrolizei enzimatice a substanțelor grase și a substanțelor proteice, apar acizi grași și amino-acizi.

De asemenea, în cazul cînd făinurile sînt depozitate în condiții necorespunzătoare timp mai îndelungat, transformările biochimice de respirație și fermentație se accelerează, provocînd, pe lîngă alte fenomene și creșterea acidității.

Suma tuturor acizilor și a altor substanțe chimice cu reacție acidă care se găsesc în făină constituie aciditatea totală a acesteia.

Aciditatea făinii se determină în laborator, prin titrare și se exprimă în grade (adică numărul de mililitri soluție normală de NaOH folosiți la neutralizarea acidității din 100 g făină).

Există două metode pentru determinarea acidității făinii și anume :

- neutralizarea acidității dintr-o suspensie de făină cu apă ;
- neutralizarea acidității extrasului de făină, cu alcool.

Este de reținut că aciditatea caracterizează într-o oarecare măsură vechimea și condițiile de păstrare a făinii. Făina cu aciditatea peste 6 grade se consideră alterată și nu poate fi utilizată la fabricarea piinii.

În tabelul 3 sînt înscrise principalele proprietăți fizice ale făinurilor utilizate în industria panificației.

3. Compoziția chimică a făinii

Sorturile de făină care rezultă din măcinș conțin în diverse proporții componenții chimici ai bobului, după cum făinurile provin numai din endosperm (cazul făinurilor albe) sau din zonele periferice (cazul făinurilor semialbe și negre). Compoziția chimică imprimă făinii însușiri de panificație proprii, de care depind rezultatele ce se obțin la fabricarea produselor.

Principalii componenți chimici ai făinii sînt : hidrații de carbon (glucidele), materiile proteice (protidele), substanțele minerale, grăsimile (lipidele), vitaminele și enzimele (fermenții).

a. **Hidrații de carbon** mai principali sînt amidonul, glucoza, zaharoza și maltoza.

Amidonul, intră în compoziția făinii uneori în proporție de peste 80% (cum este cazul făinurilor albe).

Principalele proprietăți fizice ale făinurilor utilizate în panificație

Proprietăți	Sortul de făină			
	Albă (tip 480)	Semi-îalbă (tip 780)	Neagră (tip 1 300)	De secară (tip 1 200)
1.	2	3	4	5
Culoare :	Albă cu nuanță galbuie	Alb-gălbuite cu nuanță slab cenușie și urme vizibile de tărițe	Cenușie-deschis cu nuanță alb-gălbuite, conținând particule de tărițe	Alb-cenușie cu nuanță brun-deschis, conținând particule fine de tărițe
Granulație (finete) :				
— reziduu pe sita de mătase nr. 8 xxx (ochiuri de 195 μ), % max.	2	—	—	—
— trece prin sita de mătase nr. 10 xxx (ochiuri de 155 μ), % min.	65	—	—	—
— reziduu pe sita metalică nr. 46 (ochiuri de 450 μ), % max.	—	1	2	2

1	2	3	4	5
— trece prin sita de mătase nr. 8 xxx, % min.	—	65	60	55
Umiditate, % max.	14,5	14,5	14,5	14,5
Aciditate, grade max.	2,2	3	4	4
Miros :	Plăcut, specific făinii sănătoase, fără miros de mucegai, încins sau alt miros străin			
Gust :	Normal, puțin dulceag, nici amar, nici acru			
Infestare :	Nu se admite prezența insectelor sau acarienilor în niciun stadiu de dezvoltare			
Fier :				
— sub formă de pulbere, mg/kg, max.	3			
— sub formă de așchii	Lipsă			

Amidonul din făină se prezintă ca niște granule de formă și mărime specifică fiecărei cereale. Granulele amidonului de grâu au mărime mijlocie (10—50 microni), iar ale celui de secară sînt mai mari (10—60 microni).

Amidonul are un rol important în procesul tehnologic de fabricare a produselor de panificație, întrucît în timpul coacerii, la temperatura de 60 °C, granulele se umflă puternic absorbînd o mare cantitate de apă existentă în aluat, iar apoi gelifică și contribuie astfel la formarea miezului pîinii. Cu cît făina este de calitate mai bună și de extracție mai mică, cu atît gelificarea amidonului este mai avansată și, ca urmare, miezul pîinii apare mai uscat, în comparație cu al pîinii provenită din făină de extracție mare.

În cazul făinii de secară, gelificarea amidonului are și mai mare importanță la fabricarea pîinii, deoarece acestei făini îi lipsește glutenul, formarea miezului datorîndu-se în exclusivitate procesului de gelificare a amidonului.

Glucoza, zaharoza și maltoza sînt hidrați de carbon care se găsesc în făinuri alături de amidon, cantitatea lor variînd aproximativ între 2—4% raportat la substanța uscată a făinii.

Întrucît aceste zaharuri iau parte directă în procesul de fermentație alcoolică din aluatul pentru pîine, ele poartă numele de zaharuri fermentescibile.

b. Materiile proteice sînt substanțe organice cu proprietăți coloidale deosebite, absorbînd o mare cantitate de apă, ceea ce prezintă importanță în procesul de prelucrare a făinii de grâu. Principalele proteine din făină sînt gliadina și glutenina — ambele asimilabile — care în prezența apei se umflă puternic, formînd o masă legată, elastică, numită gluten. Făina de secară nu formează gluten, cu toate că bobul de secară conține gliadină și glutenină.

Glutenul umed conține de obicei 60—70% apă, cantitatea și calitatea lui alcătuiind cele mai importante însușiri ale făinii. Din făina cu conținut mai mare în gluten de bună calitate se obțin produse de panificație superioare. De aceea, conținutul în gluten și calitatea lui figurează printre caracteristicile de bază luate în considerare la selecționarea soiurilor de grâu.

Glutenul formează scheletul elastic al aluatului, astfel că însușirile lui fizice depind de cantitatea și calitatea glutenului. Aluatul insuficient de elastic este nerezistent la fermentație și la prelucrare, se rupe, nu reține gazele de afinare și se deformează, ceea ce face ca produsele să fie aplatizate, cu miezul dens și coaja crăpată.

Normele aplicate în industria noastră de panificație (STAS 877-68) prevăd următorul conținut minim de gluten de bună calitate: 26% pentru făina albă, 25% făina semialbă și 24% făina neagră.

Determinarea conținutului de gluten umed din făină se face printr-o metodă destul de simplă care se poate aplica în orice brutărie. Modul de lucru este următorul : se cîntăresc 50 g făină, care se pun într-un mojar uscat. Se adaugă 25 cm³ apă de la robinet cu 2% sare de bucătărie și se frămîntă cu pistilul timp de 3—4 min. Aluatul obținut se acoperă și se lasă în repaus 30 min, după care se spală sub un curent slab de apă, cu 2% sare de bucătărie, timp de 25—30 min, deasupra unei rame cu sită fină de mătase. În timpul spălării aluatul se frămîntă ușor în mină, astfel că treptat se îndepărtează amidonul și tărițele, iar glutenul se adună în podul palmei. Prin tamponare se adună de pe sită bucățile de aluat sau gluten care eventual au căzut din mină în timpul spălării, adăugîndu-se la aluatul care se spală. Spălarea se consideră terminată cînd glutenul nu mai conține tărițe și cînd apa care se scurge prin stoarcerea glutenului este perfect limpede și nu mai dă colorație albastră cu o soluție de iod (ceea ce dovedește că amidonul a fost complet înlăturat).

După spălare, glutenul se stoarce bine prin presare cu mîinile uscate (care se șterg de fiecare dată cu cîrpa uscată), zvîntîndu-se. Glutenul se face cocoloș și se cîntărește la balanța tehnică.

Conținutul făinii în gluten umed G_u se exprimă în procente calculîndu-se după formula :

$$G_u = \frac{m}{50} \cdot 100 = 2m (\%)$$

în care :

m este masa glutenului umed obținut din cele 50 g făină, în g.

Conținutul în gluten umed al făinurilor din țara noastră variază de obicei între 24 și 32%.

Calitatea glutenului se verifică după ce s-a cîntărit, în care scop se examinează culoarea, mirosul și se determină elasticitatea și indicele de deformare.

Culoarea glutenului provenit din făină neagră de bună calitate este cenușie-închisă, uneori cu nuanță brună, iar a celui provenit din făină albă este albicioasă, cu nuanță gălbuie ori slab cenușie. Culoarea gri-pămîntie denotă o calitate inferioară a glutenului.

Mirosul glutenului obținut din făină normală este plăcut, caracteristic (de carne crudă), pe cînd a celui provenit din făină alterată sau amestecată cu corpuri străine este neplăcut.

Elasticitatea glutenului se determină în mod practic astfel : glutenul spălat se prinde cu cîte trei degete de la ambele mîini și se întinde. În cazul cînd opune rezistență la deformare, iar după întindere revine înapoi la poziția inițială, glutenul se consideră de cali-

tate bună. Când însă se lungeste mult și rămâne deformat este de calitate inferioară.

Din punct de vedere calitativ, glutenul făinii pentru panificație se poate clasifica în două categorii :

— categoria I — tare, elastic, sau destul de tare, destul de elastic, nelipicios, caracterizînd făina de calitate foarte bună și bună ;

— categoria a II-a — moale, lipicios, filant, caracterizînd făina de calitate slabă.

Pentru determinarea mai precisă a calității glutenului se folosesc și metode obiective, dintre care se menționează determinarea indicelui de deformare.

În acest scop, din glutenul umed obținut anterior se cîntăresc 5 g la balanța tehnică, se modelează în formă sferică și se așază pe o plăcuță de sticlă cu latura de 80 mm. Se măsoară diametrul sferei de gluten foarte repede (în special în cazul glutenului de calitate foarte slabă), cu ajutorul unei coli de hîrtie milimetrică pe care se așază plăcuța cu gluten. Diametrul inițial al sferei de gluten d_1 exprimat în mm cu precizia de 0,5 mm rezultă din media aritmetică a două citiri făcute pe direcții perpendiculare. În continuare, plăcuța de sticlă cu sfera de gluten se acoperă cu o pîlnie sau cu un pahar, de pereții cărora se fixează hîrtie de filtru umezită, și se introduce în termostat la 30 °C timp de 60 min, după care se scoate și se măsoară din nou diametrul bucății de gluten d_2 .

Indicele de deformare D se obține din : $d_2 - d_1$.

Pe baza conținutului în gluten umed G_u și al indicelui de deformare D , se calculează indicele glutenic al făinii I_g , aplicînd formula :

$$I_g = G_u (2 - 0,065 D)$$

în care :

0,065 este o constantă convențională. Valoarea lui I_g , pentru mărimi ale lui G_u cuprinse între 20 și 30% și ale lui D între 0 și 20 mm — reprezentînd cazurile frecvente ce apar în practică — se găsește înscrisă în anexa 1.

Pe baza indicelui de deformare și indicelui glutenic, făinurile provenite din grînele românești se pot clasifica conform tabelului 4.

c. **Substanțele minerale**, care în mod curent se cunosc sub denumirea de cenușă (întrucît se determină prin calcinarea făinii), reprezintă o serie de elemente ca : fosfor, potasiu, sodiu, calciu etc. Conținutul în substanțe minerale al făinii depinde de natura cerealelor (grîu, secară), gradul de extracție și felul măcinîșului (măcinîș scurt sau măcinîș dezvoltat).

Materiile minerale au rol important în ce privește valoarea alimentară a produselor (în primul rînd calciul). Deoarece însă cantitatea materiilor minerale este corelată cu conținutul în țărîțe al

Tabelul 4

Clasificarea făinurilor pe baza indicelui de deformare a glutenului și a indicelui glutenic

Clasa de calitate a făinii	Indicele de deformare a glutenului (<i>D</i>), mm	Indicele glutenic (<i>I_g</i>)
Foarte bună	5—10 ¹⁾	40 și peste
Bună (medie)	10—15	40—30
Satisfăcătoare	15—20	30—20
Nesatisfăcătoare	20—25	20—10
Nepanificabilă	peste 25	sub 10

¹ Făina cu indice de deformare a glutenului sub 5 mm se consideră „scurtă” și se prelucrează în amestec.

făinurilor (care prezintă o serie de dezavantaje), din punct de vedere tehnologic se preferă făinurile cu un conținut mai redus în substanțe minerale.

Determinarea substanțelor minerale (cenușa) se face prin calcinarea unei cantități de 2—3 g făină, timp de 4—5 h la temperatură ridicată (700—800 °C).

Conținutul în cenușă *C* se exprimă în procente și se raportează la substanța uscată a făinii. Pentru aceasta se aplică următoarea formulă :

$$C = \frac{m}{m_1} \frac{100}{100 - U} 100 [\%]$$

în care :

m este masa cenușii, în g ;

*m*₁ — masa făinii luate pentru determinare, în g ;

U — umiditatea făinii în momentul cîntăririi pentru determinarea cenușii, în %.

Tendința este de a se renunța la caracterizarea făinii pe baza cenușii, urmînd să se introducă determinarea culorii cu ajutorul aparatelor optice (colorimetre), dat fiind legătura dintre aceste două caracteristici ale făinii și importanța mare pe care o prezintă culoarea în practică.

d. Grăsimile se găsesc în făină în cantități variabile, în funcție de extracție. Astfel, făina albă de grîu are un conținut sub 1%, pe cînd cea neagră, depășește 2%, creșterea fiind oarecum analogă cu

aceea a substanțelor minerale. În făina de secară conținutul de substanțe grase variază între 1,2—2,1%.

În condițiile de păstrare necorespunzătoare, sub acțiunea umidității și căldurii, grăsimile din făină se descompun (rincezesc), dând acesteia miros neplăcut și gust amar.

e. **Vitaminele**, deși se găsesc în făină în cantități mici, ele au un rol important în alimentație, deoarece produsele de panificație se consumă zilnic, ele aducând organismului cantități importante de vitamine.

Făina conține în mod obișnuit vitaminele B₁, B₂ și PP, cantitatea lor fiind redusă în cazul făinurilor albe și mai crescută pe măsură ce extracția făinii este mai mare.

f. **Enzimele** determină o serie de procese chimice în făină cât și în decursul prelucrării ei. Pentru acest motiv enzimele sînt de mare importanță în tehnologia panificației. Principalele enzime din făină sînt amilazele, care prin hidroliză descompun amidonul, contribuind la procesul fermentației aluatului. În făină există alfa-amilaza și beta-amilaza, prima aflîndu-se în cantitate cu atît mai mare cu cît făina este de un grad de extracție mai mare ; în făinurile provenite din grîu incolțit, alfa-amilaza se găsește în cantitate exagerată.

Concomitent cu amilazele, făina conține și proteaze (enzime proteolitice) care, descompun prin hidroliză glutenul, efectul activității lor manifestîndu-se prin modificarea însușirilor elastice ale aluatului, înrăutățindu-le. Activitatea proteazelor este mai accentuată atunci cînd glutenul are calitate inferioară.

Rolul nefavorabil pe care îl au proteazele se datorește și faptului că produsele rezultate din hidroliza glutenului măresc activitatea amilazelor din făină.

4. Însușirile de panificație ale făinii

Însușirile de panificație ale făinii reprezintă un complex de proprietăți, care determină calitatea și randamentul pîinii fabricate. Ca atare, pentru a se putea fabrica produse de bună calitate și în limita randamentului fixat, trebuie să se cunoască aceste însușiri ale făinii, în vederea conducerii procesului tehnologic în mod corespunzător.

Cele mai importante însușiri de panificație ale făinurilor de grîu sînt :

— capacitatea de hidratare (de a absorbi apa) ;

— „puterea făinii“ (însușire complexă, care depinde în principal de cantitatea și calitatea glutenului) ;

— capacitatea de a forma și reține gazele de fermentare (prin care se înțelege cantitatea de bioxid de carbon produsă în aluat în

timpul fermentării, cum și însușirea de a reține o parte din aceste gaze, pentru a se obține cu miez poros).

a. **Capacitatea de hidratare a făinii** este proprietatea de a absorbi o anumită cantitate de apă la formarea aluatului. Ea este determinată de însușirea de a absorbi și reține apa pe care o au componenții principali ai făinii, în primul rînd glutenul, apoi amidonul și celuloza (tărîțele) făinii.

În acest sens capacitatea de hidratare a făinii depinde de următorii factori :

— cantitatea și calitatea glutenului (crește cu cît cantitatea este mai mare și calitatea este mai bună) ;

— gradul de extracție al făinii (la făinurile negre este mai mare decît la cele albe datorită, în principal, conținutului mărit de celuloză) ;

— finețea făinii (crește la făinurile măcinate mai fin, ale căror particule de amidon absorb mai multă apă) ;

— umiditatea făinii (scade la făinurile cu umiditate mare).

De capacitatea de hidratare a unei făini depinde randamentul în pîine — indice economic de mare importanță în industria panificației.

Hidratarea făinii se îmbunătățește simțitor în urma depozitării făinii în condiții corespunzătoare, prin procesul de maturizare al făinii.

Capacitatea de hidratare a făinii se poate determina de către orice muncitor brutar experimentat, prin metoda practică astfel : se umple cu făină o capsulă de porțelan sau un mojar mic, se presează făina cu fundul unui pahar de sticlă, apoi se face în centrul masei de făină o mică adîncitură cu pistilul ori spatula, presîndu-se bine pereții acesteia. În adîncitură se toarnă, cu ajutorul unei pipete, 10 cm³ apă de la robinet, iar cu ajutorul unei baghete de sticlă se formează un aluat, luînd ușor făina de pe pereții adînciturii. Se obține astfel o bilă de aluat de mărimea unei nuci. Frămîntarea bilei de aluat se continuă în palme, avîndu-se grijă ca înainte de a se lua aluatul în mină să se presare fundul palmelor cu puțină făină, spre a se evita lipirea aluatului. Din cînd în cînd se strivește bila spre a se adăuga făină și în centrul ei, unde consistența la început este foarte mică. Frămîntarea în palme se continuă, adăugînd făină puțin cîte puțin, pînă ce aluatul ajunge la consistența normală. Aceasta se constată atît după faptul că aluatul nu mai lasă urme pe degete, cît și prin atingerea aluatului cu o bucată de geam ; în cazul că nu se lipește de geam, se consideră că aluatul are consistență normală.

Se cîntărește apoi bila de aluat, pentru a se afla, prin diferența de greutate dintre aceasta și cantitatea de apă întrebuințată,

cantitatea de făină utilizată. Cunoscându-se cantitatea de făină care a absorbit cele 10 g (10 cm³) apă, se calculează capacitatea de hidratare (absorbția) C_h a făinii, după formula :

$$C_h = \frac{10}{m-10} \cdot 100 \%$$

în care :

m este masa bilei de aluat obținut prin amestecarea făinii cu cei 10 cm³ apă, în g.

Există și aparate moderne, cu ajutorul cărora se determină precis capacitatea de hidratare a făinii, printre care, unul dintre cele mai cunoscute este farinograful.

Metoda cu ajutorul farinografului s-a extins la fabricile mari sau la complexele de panificație.

Pe baza capacității de hidratare făinurile corespunzătoare pentru a fi utilizate în industria noastră de panificație se pot clasifica din punct de vedere al calității conform indicațiilor din tabelul 5.

Tabelul 5

Clasificarea calitativă a făinurilor de grâu după capacitatea de hidratare

Sortul făinii	Clasa de calitate	Capacitatea de hidratare, %
Albă	Foarte bună	peste 58
	Bună	54—58
	Satisfăcătoare	sub 54
Semialbă	Foarte bună	peste 58
	Bună	56—58
	Satisfăcătoare	sub 56
Neagră	Foarte bună	peste 60
	Bună	58—60
	Satisfăcătoare	sub 58

b. **Puterea făinii** reprezintă acea însușire de a forma aluat cu anumite proprietăți fizice (respectiv elastico-plastice), în decursul prelucrării pentru obținerea produselor de panificație.

Se știe că rolul principal în formarea aluatului din făină de grâu îl are glutenul, prin caracteristicile sale imprimând aluatului însușiri fizice care-l fac să poată fi prelucrat în procesul tehnologic spre a se obține produse cu anumite caracteristici de consum.

În tot cursul procesului tehnologic glutenul din aluat își modifică însușirile inițiale, care scad cu atât mai mult cu cât calitatea

lui este mai slabă. Această scădere se reflectă în proprietățile aluatului și cu cât scăderea este mai pronunțată, cu atât caracterizează o făină de putere mai redusă.

Glutenul făinii puternice are rezistență și elasticitate mare, pe cînd cel al făinii slabe este puțin rezistent și puțin elastic, fiind în schimb extensibil.

Determinarea puterii făinii sau capacității de a forma aluat cu anumite proprietăți fizice se efectuează cu farinograful, aparat de mare tehnicitate. Cu ajutorul acestuia se prepară un aluat, în timpul frămîntării căruia se înregistrează grafic o diagramă numită farinogramă.

Farinograma (fig. 5) indică următoarele caracteristici ale aluatului format :

- Consistența *A* (egală cu 500 unități farinografice, stabilită ca consistență standard).
- Dezvoltarea *B*, reprezentînd timpul în care s-a ajuns la consistența maximă, în min.
- Stabilitatea *C*, indicată prin durata cît aluatul își menține consistența maximă, în min.
- Elasticitatea *D*, care este dată de lățimea curbei, în unități farinografice.

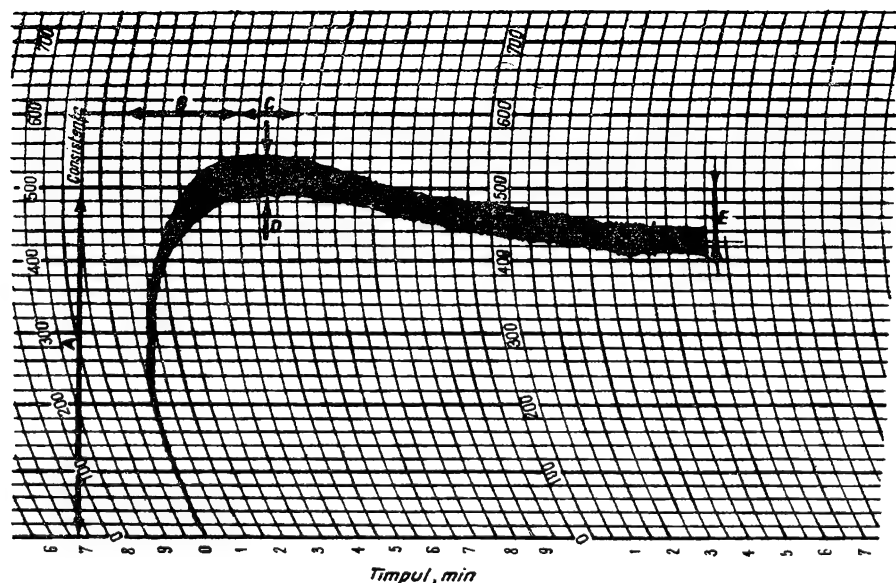


Fig. 5. Farinograma aluatului din făină de grâu.

— Înmuierea E , reprezentînd diferența dintre consistența maximă și consistența la momentul terminării frămîntării, în unități farinografice.

Aprecierea numerică a curbei farinografice se face cu ajutorul unei rigle valorimetrice, care exprimă într-o singură cifră, denumită puterea făinii, sau nota farinografică, valoarea caracteristicilor curbei farinografice. Pe baza puterii, făinurile se pot clasifica astfel :

- făinuri foarte bune, cu putere peste 65 ;
- făinuri bune, cu puterea 50—65 ;
- făinuri satisfăcătoare, cu puterea 40—50 ;
- făinuri nesatisfăcătoare, cu puterea sub 40.

c. **Capacitatea făinii de a forma și reține gazele** se caracterizează prin cantitatea de bioxid de carbon produsă în aluat, cînd este supus fermentării timp mai îndelungat (de obicei 5 ore), cum și prin însușirea de a reține o cantitate suficientă din aceste gaze, pentru ca în timpul coacerii aluatului să se poată obține miezul pîinii crescut, cu porozitatea fină și uniformă.

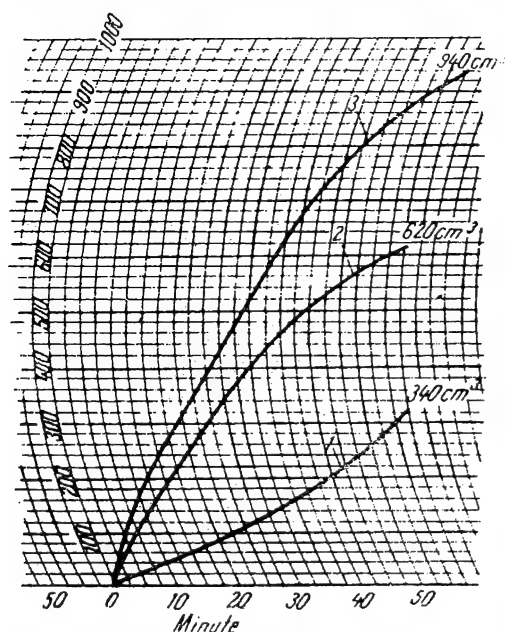


Fig. 6. Curbe fermentografice (după o oră de fermentare) :

1 — făină cu putere de fermentare redusă; 2 — făină cu putere de fermentare medie; 3 — făină cu putere de fermentare mare.

Formarea gazelor în aluat depinde de conținutul de zaharuri fermentescibile din făină, cum și de acțiunea fermenților. Făinurile slabe sînt cele care conțin astfel de zaharuri în cantitate mai mare, iar cele de extracție mai mare au fermenți activi mai mulți, ceea ce face ca aceste categorii de făinuri să aibă capacitate mare de a forma gaze de fermentare.

Cunoscînd puterea făinii de a forma gaze și durata producerii lor se poate stabili mersul dospirii aluatului, în procesul de fabricare a pîinii.

Reținerea gazelor în aluat este condiționată în cea mai mare parte de cantitatea și de calitatea glutenului. Cu cît în aluat se reține o cantitate mai mare de gaze, cu atît

piinea rezultată are volum mai mare, porozitate mai bună, se coace mai ușor și este mai asimilabilă.

Determinarea capacității de formare a gazelor se face pe cale de laborator utilizând metoda fermentografică, cu ajutorul căreia se înregistrează grafic modul cum se formează gazele în aluat, până în momentul atingerii cantității maxime, ceea ce este de mare importanță pentru stabilirea duratei de fermentare a aluatului în procesul de fabricare a piinii.

În fig. 6 sînt indicate curbele fermentografice ale unui aluat provenit din făinuri cu puteri de fermentare diferite.

O metodă practică pentru aprecierea globală a însușirilor de panificație ale făinii o reprezintă examinarea aluatului la întinderea cu mîna și observarea comportării la fermentare, ceea ce se prezintă în fig. 7.

Acest procedeu, aplicat cu pricepere dă indicații similare cu cele care se obțin prin metodele de laborator amintite.

Deoarece însușirile de panificație ale făinii sînt rezultatul complex al unui ansamblu de factori care se influențează reciproc, aces-
















Caracterizarea făinii	Caracterizarea aluatului	Aprecierea aluatului la întinderea cu mîna	Aspectul aluatului fermentat	Extensograma
F. BUNĂ (PUTERNICĂ)	Rezistent și elastic			
BUNĂ (MEDIE)	Elastic			
SATISFĂCĂTOARE (SLABĂ)	Extensibil			
NEȘATISFĂCĂTOARE (F. PUTERNICĂ, SCURTĂ)	F. scurt, sfărîmițos.			
NEȘATISFĂCĂTOARE (F. SLABĂ)	Filant			

Fig. 7. Caracterizarea făinii după aprecierea însușirilor aluatului.

tea nu se pot stabili în totalitatea lor decît prin probe de coacere sau probe de panificație.

Proba de coacere este o metodă esențială pentru aprecierea și mai completă a însușirilor de panificație ale făinii.

Pentru efectuarea probelor de coacere există mai multe metode. În țara noastră s-a elaborat o metodă de coacere de laborator, care prevede prepararea aluatului în două faze (cu maia), fermentarea un timp variabil în funcție de calitatea făinii, și coacerea produselor direct pe vatra cuptorului. Caracterizarea făinii se face pe baza unei scheme care se referă la principalii indicatori de calitate ai piinii (aspect, volum, porozitate, însușirile miezului).

Din motive practice, în unitățile noastre de panificație se efectuează așa-zisele probe de coacere industrială. O astfel de probă se organizează cu ajutorul laboratorului și trebuie să fie precedată de o apreciere a calității făinii după indicii obiectivi ai acesteia (cantitatea și calitatea glutenului, capacitatea de hidratare, umiditate, maturizare etc.).

Procesul tehnologic aplicat este cel după care se lucrează în mod curent, care constă în prepararea aluatului pe cale indirectă (cu maia). Pe parcursul fabricației se urmărește respectarea cu strictețe a rețetei și a regimului tehnologic prescris pentru calitatea făinii respective, determinată pe baza indicilor fizico-chimici ai acesteia.

Produsele obținute se examinează în privința aspectului exterior (volumul, simetria formei, culoarea și starea cojii), elasticității și porozității miezului, gustului și aromei.

De menționat că în timpul frământării și fermentării aluatului trebuie să se noteze însușirile lui fizice și modul lui de comportare în fiecare fază de preparare și prelucrare.

În funcție de rezultatele obținute se caracterizează făina din punct de vedere al calității.

Pentru verificarea calității făinii se iau cu sonda de sac, de la fundul, mijlocul și gura sacului, probe după cum urmează :

— din loturile de maximum 10 saci cîte o probă din fiecare sac ;

— din loturile pînă la 50 saci inclusiv, cîte o probă din 5 în 5 saci ;

— din loturile mai mari de 50 saci, cîte o probă din 10 în 10 saci.

Din făina depozitată în vrac, în celulele silozurilor, probele se recoltează cu o scafă specială, din curentul de scurgere al făinii sau cu dispozitive speciale din conductele de transport pneumatic, cînd produsul se scoate din celulă pentru a fi expedit sau transferat în altă celulă. Probele se iau la intervale de timp egale, în cantitate de

circa 0,2 kg pentru fiecare tonă de făină. Probele se pot lua și direct din celulele silozurilor sau cisternele de transport, cu sonde speciale.

Probele elementare, astfel obținute, se amestecă între ele formând proba brută a lotului. Aceasta se reduce la o probă medie de circa 2 kg, prin metoda pătratului (stratul de făină cu grosimea de circa 5 mm se împarte, prin diagonale, în patru triunghiuri, din care se elimină cele opuse, iar din restul se formează, după amestecare, din nou stratul pătrat și așa mai departe).

Concomitent cu verificarea calității (operație denumită recepție calitativă) se efectuează și verificarea cantității făinii primite (recepția cantitativă). Aceasta constă în stabilirea greutății lotului de făină primită și se realizează verificând prin sondaj greutatea netă a sacilor cu făină, în care scop se cântărește fiecare al zecilea sac din lotul primit de la mori.

În cazul făinii primită în vrac cu autocisternele, greutatea făinii se stabilește prin cântărirea întregului lot, fie concomitent cu autocisterna — utilizând bascule de mărime corespunzătoare — fie la descărcarea în celula de siloz, cu ajutorul cântarelor automate.

Deoarece umiditatea făinii influențează în mod direct asupra cantității de făină dintr-un lot (sau transport), se poate practica metoda de primire a făinii de la morile furnizoare pe baza baremului de umiditate, considerându-se umiditatea de bază a făinii 14%. Atunci când făina primită are umiditatea peste 14% rezultă că greutatea lotului de făină respectiv corespunde unei cantități mai mici de făină (diferența fiind umiditate), iar când făina are umiditatea sub 14%, greutatea lotului corespunde la o cantitate mai mare de făină echivalentă celei cu 14% umiditate, întrucât ea conține puțină apă.

În funcție de umiditatea făinii respective se calculează (cu ajutorul unor tabele speciale) echivalentul cantitativ în făină cu umiditatea de 14% pe baza conținutului în substanță uscată al acesteia. Pentru simplificarea calculului se poate considera că 1,2% făină corespunde la 1,0% umiditate diferită față de cea de bază (anexa 2).

Prin acest procedeu se reglează într-o măsură însemnată randamentul în piine și respectiv consumul specific de făină.

B. APA

În industria de panificație, la prepararea aluatului se folosește apă potabilă, care trebuie să îndeplinească următoarele condiții :

— Să fie fără culoare, fără gust particular, fără miros și limpede (fără particule în suspensie).

— Să aibă temperatura normală, între 10 și 15 °C. Înainte de a se folosi la prepararea aluatului, temperatura apei se potrivește astfel încât aluatul rezultat să aibă 27—30 °C. Se interzice folosirea apei care în prealabil a fost fiartă și apoi răcită, deoarece prin fierbere se elimină aerul din apă, datorită cărui fapt se reduce activitatea drojdiilor, care au nevoie de oxigen pentru a produce fermentarea. Se recomandă încălzirea apei cu ajutorul aburului în dozatoare speciale.

— Să nu aibă o duritate prea mare (duritatea este determinată de sărurile de calciu și magneziu dizolvate în apă; ea cuprinde duritatea temporară și duritatea permanentă). Pentru industria de panificație interesează duritatea totală a apei, care nu trebuie să fie mai mare de 20 grade germane. În cazul prelucrării făinurilor de slabă calitate se poate folosi apă mai dură (tabelul 6), întrucât sărurile pe care le conține influențează favorabil asupra calității aluatului întărind glutenul și mărindu-i elasticitatea.

Tabelul 6

Clasificarea apei din punct de vedere al durității

Categoria de apă	Duritatea, în grade de duritate
Moale	0—5
Semidură	5—10
Dură	10—20
Foarte dură	20—40
Extrem de dură	peste 40

— Să fie lipsită de bacterii, întrucât temperatura la care ajunge miezul pâinii în timpul coacerii este sub 100 °C, iar sporii unor specii de bacterii nu sînt distruși nici la 150 °C. Pentru acest considerent sursa de apă este în permanență sub controlul bacteriologic al laboratorului de igienă.

Din punct de vedere microbiologic, calitatea apei se exprimă prin numărul de germeni coli la 1 l. Pentru apă potabilă se admit maximum 10 germeni coli/l.

Controlul calității apei în unitățile de panificație se rezumă la examenul organoleptic. Se examinează mirosul, gustul și impuritățile vizibile.

Mirosul și gustul apei trebuie să fie maximum de gradația 2, stabilită după indicațiile tabelului 7.

Gradarea apei după miros și gust

Mirosul și gustul apei la 20° C	Caracterizare	Gradație
Inexistente	Inodor, respectiv insipid	1
Perceptibile numai de către un cunoscător experimentat	Foarte slab	2
Perceptibile de către consumatorul prevenit	Slab	3
Ușor perceptibile	Perceptibil	4
Puternice, simțindu-se imediat	Pronunțat	5
Foarte puternice	Foarte pronunțat	6

Impuritățile vizibile se stabilesc asupra unui litru de apă păstrată într-un vas de sticlă timp de 24 ore. Apa corespunzătoare nu trebuie să lase depuneri vizibile pe fundul vasului, ceea ce se poate constata printr-o ușoară agitare a apei.

C. DROJDIA

La fabricarea piinii se folosește drojdia, care prin activitatea sa în masa aluatului produce fermentația alcoolică, în urma căreia rezultă bioxid de carbon, afinind aluatul.

Unitățile noastre de panificație utilizează drojdia comprimată, cum și drojdia lichidă.

Drojdiile sînt organisme vegetale de dimensiuni foarte mici, care pot fi văzute numai la microscop, pentru care motiv se numesc microorganisme.

Forma celulelor de drojdie este ovală, avînd mărimea de 5—10 microni.

Din punct de vedere anatomic, celula de drojdie (fig. 8) este alcătuită dintr-un înveliș exterior subțire (membrană), în interiorul căruia se găsește corpul celulei (protoplasma). Protoplasma este apoasă și conține materii proteice, materii grase, glicogen, săruri minerale și o însemnată cantitate de vitamine. În interiorul protoplasmei se găsesc nucleul celulei, care apare ca o granulă mai mare, și vacuolele, care sînt niște spații pline cu un lichid mai puțin viscos.

Celulele de drojdie se înmulțesc în modul următor : ajunsă la maturitate, celula produce o umflătură la suprafață, ca un mugure. Aceasta, cînd a atins o anumită dimensiune, totdeauna inferioară celulei-mamă, se separă, crește și cînd ajunge la maturitate înmugurește la rîndul său.

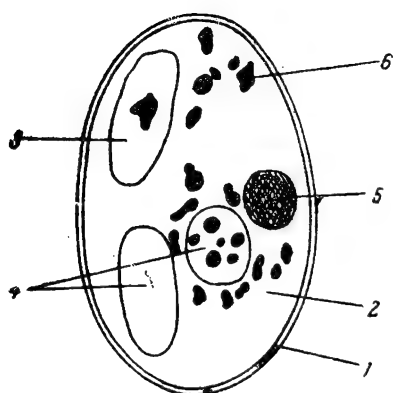


Fig. 8. Structura anatomică a celulei de drojdie:

1 — înveliș (membrană); 2 — protoplasma; 3 — nucleu; 4 — vacuole; 5 — grăunțe de grăsime; 6 — cristale de proteină.

În condiții optime, drojdiile se înmulțesc foarte repede (aproximativ la 30 min celulele înmuguresc).

Condițiile optime pentru înmulțirea drojdiilor sînt: temperatura de 25—28 °C, mediu slab acid (circa 2,5 grade) și apos, aer lipsit de bioxid de carbon, concentrație alcoolică a mediului de maximum 2%.

Pentru a se înmulți, drojdiile se hrănesc cu substanțele din mediul înconjurător (hidrați de carbon, proteine, substanțe minerale), care pot pătrunde prin porii foarte fini ai membranei celulare.

Modul în care sînt asimilați hidrații de carbon stau la baza mecanismului fermentației alcoolice care se produce în aluat. Astfel, maltoza rezultată prin transformarea enzimatică a amidonului și a celorlalți hi-

drați de carbon cu moleculă mare, pătrunde în protoplasma celulei, unde sub acțiunea complexului enzimatic „zimază” din drojdie, este transformată în glucoză și apoi descompusă, cu formarea de alcool și CO₂, producînd energia necesară dezvoltării și înmulțirii drojdiei. Alcoolul și CO₂ se răspîndesc în toată masa lichidului protoplasmatic și, datorită presiunii formată prin acumulare, ies din celula de drojdie. Alcoolul se dizolvă în masa de aluat, iar CO₂ se adună sub formă de bule mici de gaze care, datorită difuziunii și căldurii tind să se deplaseze și să se dilate. Întîlnind însă rezistența glutenului, bulele nu pot ieși decît numai parțial din masa aluatului, iar majoritatea se adună mai multe la un loc și formează porii, care afinează aluatul, dîndu-i aspect buretos.

1. Drojdia comprimată

Drojdia comprimată este produsul obținut pe cale industrială prin înmulțirea masivă a celulelor de drojdie selecționată (*Saccharomyces cerevisiae*) și separarea lor din mediul de cultură.

Drojdia comprimată se prezintă sub formă de calup paralelipipedic, în greutate de 500 g.

Calitatea drojdiei se stabilește după următorii indici : aspect exterior (culoare și consistență), miros și gust, umiditate, putere de fermentare.

Aspectul exterior al drojdiei de bună calitate trebuie să se prezinte astfel : masă solidă, compactă, cu suprafață netedă, de culoare cenușie deschisă, cu nuanță gălbuie, uniformă în toată masa : se admite la suprafață un strat de maximum 1 mm grosime, cu nuanță mai închisă.

Consistența drojdiei trebuie să fie potrivită, astfel încît calupul să se rupă ușor, să nu fie lipicios și vîscos. La rupere, bucățile trebuie să se desfacă ușor în straturi, ruptura prezentînd aspectul unui produs stratificat. Bucățile de drojdie, frecate între degete, nu trebuie să murdărească sau să năclăiască degetele și nici nu trebuie să se înmoaie.

Drojdia de calitate bună, pusă pe vîrfurile limbii sau în apă se desface ușor. Drojdia se mai poate încerca trăgînd cu degetul pe fața calupului în timp ce se apasă ușor. Dacă urma prezintă striiațiuni este un indiciu că drojdia corespunde calitativ.

Mirosul și gustul drojdiei servesc, de asemenea, la aprecierea calității ei. Mirosul ușor de alcool sau de aluat proaspăt și un gust plăcut de fructe sînt un indiciu că drojdia este de bună calitate. Nu se admite mirosul de mucegai, putrefacție sau alte mirosuri străine și nici gustul amar sau rînced.

Umiditatea drojdiei comprimate trebuie să fie de maximum 76%, peste care drojdia se consideră de calitate inferioară.

Determinarea umidității drojdiei se face prin uscarea în etuvă, timp de 4 ore la temperatura de 105 °C, a unei cantități de circa 2 g drojdie care se întinde pe pereții unei fiole.

Puterea de fermentare reprezintă indicele calitativ de bază al drojdiei. Ea se exprimă prin durata de creștere a unei anumite cantități de aluat pregătit în condiții speciale. Drojdia corespunzătoare pentru panificație trebuie să aibă durata de creștere de maximum 90 min. Peste această limită drojdia se consideră de calitate slabă.

Durata de creștere se determină în laborator, după metoda standardizată, care prevede formarea unui cocoloș de aluat din 280 g făină albă și 160 cm³ apă la care se adaugă 5 g drojdie și 4 g sare de bucătărie. Aluatul se așază într-o tavă de tablă (fig. 9) care se introduce în termostat la 35 °C, determinîndu-se intervalul de timp cuprins între momentul începerii amestecării făinii cu drojdia și cel al atingerii de către aluat a lamei care marchează înălțimea de 70 mm.

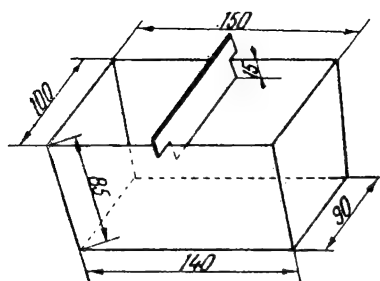


Fig. 9. Formă de tablă pentru determinarea duratei de creștere a drojdiei comprimate (dimensiunile sînt în mm).

suprafața netedă, fără crăpături. Cocoloșul format se introduce într-un pahar cilindric de 200 cm³, care conține apă la temperatura de 32 °C. Paharul se așază în termostat la 33 °C. Se notează ora cînd cocoloșul a fost introdus în pahar și ora cînd el s-a ridicat la suprafață. Diferența de timp între aceste două momente, exprimate în minute, caracterizează puterea de fermentare a drojdiei, care este cu atît mai mare, cu cît cocoloșul se ridică mai repede la suprafața apei.

După această metodă, drojdia poate fi clasificată conform tabelului 8.

Tabelul 8

Clasificarea drojdiei comprimate după durată de creștere, determinată prin metoda cocoloșului

Calitatea drojdiei	Timpul cît stă cocoloșul de aluat sub apă, în min
Foarte bună	10—15
Bună	16—22
Satisfăcătoare	23—30
Slabă	peste 30

Drojdia comprimată se mai poate prezenta și sub formă uscată, avînd un conținut redus în umiditate (7—10%), fapt care permite păstrarea timp de circa 5 luni. Drojdia uscată are culoarea galben-brun, gustul ușor amarui, fără miros de mușgai sau rînced. La utilizarea acesteia se ține seama de puterea ei de fermentare comparativ cu drojdia proaspătă (în calup).

2. Drojdia lichidă

Drojdia lichidă reprezintă o cultură de drojdii pentru panificație, într-un mediu prielnic, apos, alcătuit în principal din făină opărită sau din zahăr și malt. Prepararea drojdiilor lichide se face după scheme tehnologice variate și are loc direct în fabricile de pâine.

În unele localități ale țării, la fabricarea pâinii, se utilizează drojdia lichidă cu hamei. Aceasta este o cultură de drojdii naturale, obținută într-un mediu lichid, constituit prin amestecarea extractului de hamei și a făinii. Cu toate că utilizarea drojdiei lichide cu hamei pentru afinarea aluatului reprezintă o metodă mai veche în industria panificației, totuși aplicarea ei prezintă următoarele avantaje principale față de utilizarea drojdiei comprimate :

- drojdia se prepară în incinta brutăriei, evitându-se astfel greutatea care provin din cauza transportului mai ales pentru unitățile din localitățile îndepărtate și greu accesibile (deltă, munte) ;

- aluatul preparat cu drojdie lichidă suportă mai ușor întârzierile la fermentație, ceea ce permite eliminarea defectelor calitative ale pâinii datorită unei fermentări prelungite a aluatului ;

- pâinea obținută are aromă și gust plăcut și se menține mult timp proaspătă.

Utilizarea drojdiei lichide, așa cum se prepară la unitățile noastre de panificație, prezintă și o serie de dezavantaje, cum ar fi :

- obținerea unei pâini cu aciditate ceva mai mare și cu miezul mai umed (cu circa 1 grad și respectiv 10% peste cele ale pâinii preparate cu drojdie comprimată) ;

- necesită încăperi și utilaje în plus pentru prepararea ei, cum și un preparator-drojdie de specialitate ;

- la prepararea ei, igiena se menține greu, ceea ce face ca de multe ori drojdia să se infecteze, ducând la degradarea calității pâinii.

Schema preparării drojdiei lichide cu hamei este prezentată în fig. 10.

Se aplică și o schemă simplificată, denumită „pentru sezonul cald”, în care se elimină faza obținerii pastei de drojdii, trecându-se direct la formarea opăreii cu întreg extractul de hamei, cuibul de drojdie adăugându-se în faza de obținere a drojdiei lichide nefermentate.

Calitatea drojdiei lichide se apreciază prin determinarea puterii de fermentare, după metoda cocoloșului. În acest scop se cîntăresc într-un mojar 6 g drojdie lichidă, care a fost în prealabil bine amestecată și omogenizată, peste care se adaugă 5 g făină cu care s-a preparat drojdia (de obicei semialbă) și se amestecă formîndu-se cocoloșul de aluat. În continuare se procedează ca și în cazul drojdiei comprimate.

Drojdia lichidă cu hamei se clasifică, din punct de vedere al calității, în mod convențional, conform tabelului 9.

Datele indicate în tabel sînt stabilite pentru o concentrație a drojdiei lichide, de 1 parte făină la 4,5 părți apă. Concentrația diferită a drojdiei modifică corespunzător durata ei de fermentare.

Tabelul 9

**Clasificarea drojdiei lichide cu hamei,
din punct de vedere al calității**

Calitatea drojdiei	Timpul cît stă coco- loșul de aluat sub apă, în min
Foarte bună	pînă la 20
Bună	21—35
Slabă	peste 35

Schemele tehnologice utilizate la prepararea altor culturi de drojdie lichidă fac parte integrantă din procesele pentru fabricarea pîinii, aplicînd anumite procedee moderne. Drojdia se obține, în genere, prin metoda de preparare cu plămadă fermentată, din care rezultă într-unul din cicluri drojdia de reproducere și într-un alt ciclu drojdia de producție. Cu drojdia lichidă se prepară apoi maiaua fluidă și în continuare aluatul. Unele metode prevăd utilizarea culturilor pure de bacterii lactice (de tipul Delbrücki).

Spre a se putea păstra timp mai îndelungat, drojdia lichidă se prepară cu sare (circa 0,8‰), utilizarea acesteia prezentînd o serie de avantaje tehnologice deosebite la fabricarea mecanizată a pîinii, printre care : aluaturile se prelucrează mai ușor întrucît devin mai plastice și își mențin mai bine forma ; crește toleranța aluatului la dospirea finală ; procesul de fermentație se poate regla corespunzător în anotimpul călduros, prin modificarea raportului dintre sare și apă.

În toate cazurile, produsele fabricate cu drojdie lichidă sînt superioare ca volum, porozitate, aspect și elasticitate a miezului, menținîndu-se mai mult timp proaspete. Aceste rezultate se datoresc, în cea mai mare parte, faptului că aluatul se afinează mai bine, întrucît celulele de drojdie din faza lichidă fermentează mult mai activ zaharurile din aluat decît celulele drojdiei comprimate, cu toate că aluatul conține mai puțină drojdie (25 milioane/g făină față de 75 milioane în cazul drojdiei comprimate).

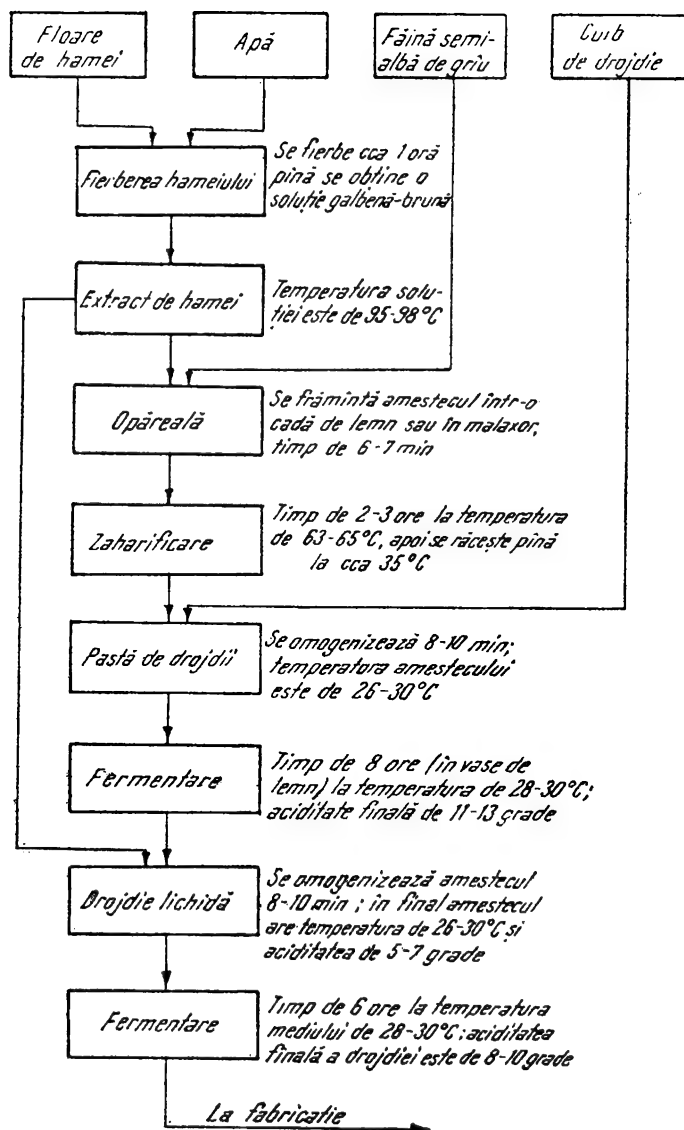


Fig. 10. Schema preparării drojdiei lichide cu hamei.

D. SAREA COMESTIBILA

Pentru fabricarea produselor de panificație se utilizează sarea de bucătărie măcinată. Rolul sării este în primul rînd de a da gust produselor. Pe lîngă aceasta sarea îmbunătățește calitățile aluatului, ceea ce ajută la obținerea unor produse bine crescute, cu miez elastic și porozitate bună.

Atît din practică, cum și din studiile efectuate în acest sens, s-a dovedit că aluatul fără sare este moale și are elasticitate mai redusă, lăîndu-se la dospirea finală, ceea ce face să se obțină pîine necrescută (plată) și cu porozitate neuniformă.

Sarea îmbunătățește proprietățile fizice ale aluatului, deoarece frînează activitatea proteolitică și în acest mod structura glutenului se degradează mai puțin, ceea ce face ca aluatul să-și păstreze elasticitatea necesară în timpul fermentării și prelucrării.

Întrucît prezența sării în aluat frînează într-o oarecare măsură și procesul de fermentare, se înțelege că la aluatul preparat din făină slabă, care are atît putere mai mare de fermentare, cît și activitate proteolitică sporită, este necesar a se adăuga o cantitate sporită de sare. Tot pentru a frîna fermentarea, care se produce mai intens atunci cînd temperatura este mai ridicată, se utilizează mai multă sare în anotimpul călduros.

La fabricarea unor produse dietetice, cum este pîinea acloridă, nu se folosește sarea.

Calitatea sării se apreciază pe cale organoleptică, după gust, miros, culoare și puritate.

Gustul sării se apreciază prin degustarea unei soluții avînd concentrația de 5% sare în apă distilată și temperatura de 15—25 °C.

Mirosul se apreciază asupra unei probe de circa 20 g sare, care se freacă într-un mojar, după care se miroase și gustă. Sarea corespunzătoare calitativ nu trebuie să aibă miros.

Culoarea se apreciază prin examinarea unei probe de 20 g sare întinsă într-un strat de circa 0,5 cm grosime. Culoarea sării de calitate bună trebuie să fie albă uniformă; la unele tipuri se admit nuanțe cenușii.

Puritatea se verifică prin încălzirea într-un creuzet de porțelan a unei cantități de circa 10 g sare, timp de 8—10 min, la 180 °C. Întunecarea culorii indică faptul că sarea este impurificată cu substanțe organice, ceea ce nu este admis.

E. GRĂSIMILE

Grăsimile constituie o altă grupă de materii prime folosite în panificație. Cel mai frecvent se folosește uleiul comestibil de floarea soarelui, plantolul (uleiul solidificat prin hidrogenare), untul, margarina și în unele cazuri untura de porc și seul.

Adaosul de grăsimi contribuie la formarea gustului produselor, îmbunătățirea calității și mărirea valorii alimentare. Totuși, adaosul de grăsimi nu poate fi prea mare, întrucât frânează activitatea vitală a drojdiilor și deci fermentația, datorită acoperirii porilor membranei celulelor.

La produsele cu adaos de grăsimi trebuie folosită întotdeauna o cantitate mai mare de drojdie, iar grăsimea respectivă se adaugă la faza de aluat, nu la cea de maia.

Spre deosebire de uleiul de floarea soarelui, celelalte grăsimi sînt consistente și se deosebesc între ele prin temperatura de topire, care este după cum urmează : plantolul 34—36 °C, untul 35 °C, margarina 32—36 °C, untura de porc 34—40 °C, seul 40—50 °C.

Temperatura de topire reprezintă indicele principal de care se ține seama la folosirea grăsimilor, iar gustul, mirosul și culoarea, caracteristici organoleptice de bază.

Calitatea grăsimilor se verifică în mod practic după însușirile organoleptice (aspect, miros, gust, culoare).

Aspectul uleiului se verifică privind printr-un strat de 100 mm înălțime ulei, la temperatura obișnuită, într-un pahar de laborator. Se observă dacă uleiul este tulbure și dacă are impurități metalice : turbureala trebuie să dispară prin încălzire la cel mult 60 °C.

Aspectul grăsimilor solide se examinează atît la produse în stare normală cît și topite, la o temperatură cu maximum 5 °C peste punctul lor de topire.

Culoarea se verifică în modul următor : se toarnă uleiul într-un pahar de sticlă incoloră și se privește la lumina zilei.

Culoarea grăsimilor solide se apreciază asupra produsului în stare solidă, cît și în stare lichidă (prin încălzire la o temperatură cu maximum 5 °C peste punctul de topire).

Mirosul grăsimilor se examinează după ce se încălzește proba la circa 60 °C sau frecînd o mică probă în palmă, care apoi se miroase.

Gustul se apreciază la o probă de ulei, unt sau alte grăsimi solide, prin degustare. În cazul uleiului se face deosebire între gustul specific seminței de floarea soarelui și cel de alterare (întepător), de amar sau de rînced, precum și între gustul specific de ulei hidrogenat și gustul de produs alterat.

Caracteristicile organoleptice ale grăsimilor

Produsul	Caracteristici organoleptice	Condiții de admisibilitate
Ulei comestibil de floarea soarelui	Aspect Culoare Miros și gust	La 60 °C lichid limpede, fără suspensii și fără sedimente Galbenă, pînă la galbenă-roșcată Plăcut, caracteristic seminței, fără miros sau gust străin (amar, rînced etc.)
Margarina vegetală	Aspect Culoare Miros și gust	Masă onctuoasă, omogenă; la temperatura de 6—15 °C este compactă, plastică, cu suprafața de tăiere lucioasă, cu aspect uscat; se admite prezența de picături fine de apă neaglomerate Albă sau gălbuie, uniformă în toată masa; se admite închiderea culorii la suprafață, la o adîncime de 1—2 mm vara și 0,5—1 mm iarna; nu se admit pete de mucegai sau alte microorganisme Plăcut, aromat, asemănător untului; nu se admite gust amar, rînced, de seu sau orice alt gust ori miros străin
Unt de vacă	Culoare Consistență și aspect: (la temperatura de 10—13 °C)	De la albă-gălbuie pînă la galbenă-pai, uniformă în toată masa Masă onctuoasă compactă, în secțiune suprafață continuă, uniformă, aspect mat ori slab lucios, fără picături vizibile de apă
Untură de porc	Aspect și culoare la 20 °C Aspect în stare topită Miros și gust	Masă alifioasă omogenă, albă imaculată Transparent Caracteristic de untură proaspătă, fără miros sau gust particular

Conform normelor în vigoare, proprietățile organoleptice ale uleiului, margarinei, untului și unturii de porc sînt cele indicate în tabelul 10.

În ultima vreme se tinde la înlocuirea grăsimilor clasice cu unele sorturi de grăsimi speciale pentru panificație, sau cu emulsii concentrate de grăsimi, prin a căror utilizare se obțin rezultate mai bune în ce privește calitatea produselor și eficiență economică superioară.

Grăsimile speciale reprezintă un amestec adecvat de grăsimi și uleiuri, cum ar fi spre exemplu cel format din seu de vită și o monogliceridă cu 20% ulei vegetal hidrogenat, sau din 87% grăsime, 10% fosfatide și 3% emulgator. Aceste grăsimi se utilizează în proporție de 2—3% față de făină.

Emulsiile concentrate de grăsimi se prepară din uleiuri vegetale (circa 70%), fosfatide de floarea soarelui sau de soia (4%) în calitate de emulgatori și apă. Acestea înlocuiesc cu succes margarina.

F. PRODUSELE ZAHAROASE

La prepararea produselor de panificație se folosește zahărul cristal (tos) și pudră (farin), mierea de albine și glucoza lichidă. Rolul acestora este de a îmbunătăți gustul produselor și de a le spori valoarea alimentară, contribuind totodată la rumenirea cojii produselor de panificație. Cu toate acestea, cantitatea în care se folosesc produsele zaharoase este limitată, deoarece peste o anumită doză frînează fermentația aluatului, prin inactivarea drojdiei, datorită fenomenului de plasmoliză.

Calitatea acestor materiale se verifică în principal după proprietățile lor organoleptice. Astfel, zahărul se examinează în privința aspectului exterior, culorii, gustului, mirosului, solubilității și purității, iar mierea și glucoza în privința culorii, aromei, consistenței și purității.

Proprietățile organoleptice ale zahărului, mierei și glucozei sînt indicate în tabelul 11.

G. EXTRACTUL DE MALȚ

Extractul de malț reprezintă un sirop dens, preparat din făină de malț activ. El conține o cantitate mare de enzime și zaharuri fermentescibile, pentru care motiv se adaugă la prelucrarea făinurilor albe „tari la foc“ (care dau produse cu coaja de culoare deschisă).

Se utilizează extractul de malț în special la fabricarea piinii albe și a produselor de franzelărie simple, în scopul îmbunătățirii calității, obținîndu-se produse bine dezvoltate și cu o culoare normală a cojii.

Proprietățile organoleptice ale zahărului, mierei și glucozei

Produsul	Caracteristici	Condiții de admisibilitate	
		Cristal (tos)	Pudră (farin)
Zahăr	Aspect	Cristale cât mai uniforme, uscate, nelipicioase, fără conglomerate	Făină fină, uscată, nelipicioasă, fără prezența cristalelor
	Culoare	Albă lucioasă	Albă mată
	Gust și miros Corpuri străine	Gust dulce, fără miros și gust străin Lipsă	
Miere de albine	Aspect	Fără spumă, fără corpuri străine sau adaosuri pentru falsificare	
	Culoare	Aproape incoloră, până la brună-roșcată	
	Miros	Plăcut, caracteristic	
	Gust	Dulce, plăcut, caracteristic	
	Consistență	Siropoasă sau viscoasă, în diverse stadii de cristalizare	
Glucoză lichidă	Aspect	Lichid vâscos	
	Culoare	Gălbui până la brună deschisă	
	Gust	Dulceag, caracteristic	
	Miros	Lipsă	
	Corpuri străine	Lipsă	

Calitatea extractului de malț se verifică după aspect, culoare, miros și gust, care trebuie să îndeplinească următoarele condiții: aspectul opac, culoarea brună închisă, mirosul și gustul dulce, caracteristic, fără miros străin.

H. LAPTELE

La fabricarea unor produse de panificație se folosește laptele de vacă în stare proaspătă, pasteurizat sau praf. De obicei acesta se utilizează la unele produse cu materiale și produse speciale de franze-lărie (cornuri, împletituri, batoane, cozonaci etc.), îmbunătățindu-le valoarea alimentară, cum și aspectul, gustul și menținerea prospe-țimii.

Pentru unele sortimente se folosesc derivatele din lapte (brânze-turile) sau subprodusele provenite de la prelucrarea laptelui (ze-rul, zara).

Condițiile de calitate ale laptelui de vacă

Caracteristici	Condiții de admisibilitate	
	Lapte lichid	Lapte praf
Aspect	Lichid omogen, fără sediment	Pulbere fină, omogenă, fără aglomerări stabile, fără particule arse și fără corpuri străine
Consistență	Fluidă; nu se admite consistență viscoasă, filantă sau mucilaginoasă	—
Culoare	Albă, cu nuanță ușor gălbuie, sau ușor albastrie pentru laptele smântinit, uniformă în toată masa	Albă-gălbuie, omogenă în toată masa
Gust și miros	Plăcut, dulceag, caracteristic laptelui proaspăt, fără gust și miros străin; la laptele pasteurizat se admite un ușor gust de fier	Plăcut, dulceag, caracteristic de lapte pasteurizat; fără miros și gust străin (acru, amar, rînced etc.)

Calitatea laptelui se verifică după însușirile organoleptice: aspect, consistență, culoare, gust și miros, acestea trebuind să corespundă prevederilor din tabelul 12.

I. OUĂLE

Ca și laptele, adaosul de ouă ridică valoarea alimentară a produselor de panificație, îmbunătățindu-le totodată aspectul și gustul. Se utilizează ouă de găină proaspete. În cazuri mai rare se folosesc ouă conservate „melanj” sau praful de ouă.

Greutatea ouălor variază între 30 și 72 g, fiind în medie de 53 g, din care 59% albuș, 30% gălbenuș și 11% coajă. Valoarea ouălor întregi este determinată de mărimea lor și de proapețime.

Compoziția chimică medie a ouălor de găină este indicată în tabelul 13.

Calitatea ouălor întregi se verifică după aspectul cojii, miros și caracteristicile interioare (camera de aer, aspectul albușului și gălbenușului). Mirosul oului proaspăt este caracteristic; oul alterat degajă un miros greu de hidrogen sulfurat sau de acid butiric. Caracte-

Tabelul 13

**Compoziția chimică a ouălor de găină
(valori medii)**

Componen- ți princi- pali	Cantitatea componenților, în %, pentru :		
	Ouă întregi	Melanj de ouă	Praf de ouă
Apă	73,0	72,0	7,5
Proteine	13,5	12,0	45,0
Grăsimi	11,5	12,0	37,5
Substanțe minerale	1,1	1,2	3,4

risticile interioare se examinează la ovoscop. Ouăle proaspete sînt transparente, albușul are o culoare albă spre roșie, camera de aer este foarte mică și de obicei imobilă, iar pata germinativă nu se vede. Gălbenușul ocupă o poziție centrală, este sferic și net delimitat de albuș. Pe măsură ce oul se învechește, culoarea devine din ce în ce mai palidă, transparența scade și cu timpul oul devine tulbure, apoi opac, delimitarea dintre albuș și gălbenuș dispare, camera de aer este mărită și adeseori deplasată și mobilă.

O metodă simplă pentru verificarea proșpetimii ouălor constă în introducerea lor într-un vas cu soluție de 10% sare comestibilă. Ouăle proaspete rămîn la fund, cele vechi plutesc în soluție, iar cele foarte vechi ajung la suprafață (fig. 11).

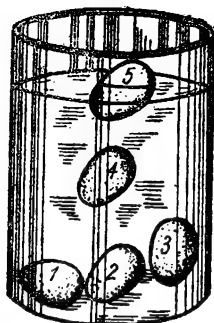


Fig. 11. Proba de saramură pentru verificarea proșpetimii ouălor :

1 — ou proaspăt; 2 — ou de aproximativ 4 zile; 3 — ou de aproximativ 4 săptămîni; 4 — ou mai vechi de 4 săptămîni; 5 — ou stricat.

În cazul melanjului se apreciază mirosul, gustul și culoarea masei de ouă, iar la praful de ouă culoarea, structura, gustul și mirosul.

J. CARTOFII

O mare extindere a luat fabricarea piinii cu cartofi. Adaosul de cartofi se face sub formă de pastă, care se prepară fie din cartofi fierți, curățați de coajă, fie din făină de cartofi. Produsele conținînd cartofi au un gust plăcut, caracteristic, miezul moale, elastic și se păstrează mai mult timp în stare proaspătă.

Pasta de cartofi are umiditatea de 72—86% și se obține în randament de 70—90% față de cartofii utilizați în acest scop.

Făina de cartofi are umiditatea de circa 10%, iar finețea ei trebuie să fie apropiată de cea a făinii de grâu.

Adaosul de cartofi se recomandă a fi de circa 20% pastă sau aproximativ 4 kg făină de cartofi, raportat la făina utilizată pentru prepararea aluatului. Echivalența între pastă și făina de cartofi, funcție de umiditatea pastei este indicată în tabelul 14.

Tabelul 14

**Echivalența în pastă pentru 1 kg făină de cartofi
cu umiditatea de 10%**

Umiditatea pastei	Kilograme pas- tă la 1 kg făină	Umiditatea pastei, %	Kilograme pastă la 1 kg făină
72	3,2	80	4,5
73	3,3	81	4,7
74	3,5	82	5,0
75	3,6	83	5,3
76	3,7	84	5,7
77	3,9	85	6,0
78	4,1	86	6,4
79	4,3		

Deoarece în lunile călduroase ale anului, adaosul de pastă din cartofi creează pericolul ca piinea să se infecteze cu spori de *Bacillus mesentericus* care produce boala numită „întinderea pîinii” se recomandă folosirea în această perioadă numai a făinii de cartofi.

K. FRUCTELE

Pentru îmbogățirea valorii alimentare a produselor speciale de franzelărie, în primul rînd a cozonacilor și checurilor, se adaugă în compoziția aluatului unele fructe confiate (de regulă coji de citrice) și stafide, eventual alături de rahat. Fructele confiate și rahatul, tăiate în bucăți mici, dau produselor un aspect atrăgător în secțiune, datorită culorilor vii pe care le au. Stafidele sînt foarte bogate în zaharuri și se asimilează ușor.

Calitatea acestor materiale se verifică după aspect, gust, miros și starea lor generală.

L. CONDIMENTELE

În industria de panificație se folosesc, drept condimente, semințele de chimen, susan, coreandru și mac. Cu acestea se presară unele produse mărunte de franzelărie (cornuri, împletituri, batoane), cum și covrigii, cu scopul de a le îmbunătăți aspectul comercial, și a le imprima un gust specific, picant.

Conform normativelor în vigoare, condimentele de presărare se folosesc și pentru a se putea diferenția, în rețeaua comercială, produsele care au aceeași formă și greutate însă provin din rețete cu compoziții diferite.

Chimenul se mai folosește la fabricarea piinii cu secară, adăugându-se în aluat, pentru a da acestor produse un gust specific.

De asemenea, la fabricarea unor produse speciale de franzelărie se utilizează diferite substanțe aromatizante ca scorțișoara, vanilia sau etil-vanilina, precum și unele esențe (rom, citrice etc.).

Calitatea condimentelor și a substanțelor aromatizante se apreciază după caracteristicile organoleptice (aspect, miros, gust).

M. MATERIALELE DE AMBALAJ

Pentru ambalarea produselor de panificație, operație care se extinde din ce în ce mai mult datorită multiplelor avantaje pe care le prezintă, se folosesc diverse materiale, dintre care mai principale sînt : hîrtia, cartonul și polietilena.

Spre a corespunde ambalării, materialele trebuie să îndeplinească următoarele condiții esențiale :

- să nu conțină substanțe dăunătoare sănătății ;
- să nu permită combinarea substanțelor ce le conțin, cu substanțele din produsele ambalate ;
- să se adapteze cerințelor de a proteja produsul contra agenților chimici (apă, aer, grăsime) sau mecanici (lovire, deformare etc.).

Hîrtia, îndeosebi sortimentele innobilate (pergaminată, cașerată) se folosește cel mai frecvent pentru ambalarea piinii. Astfel, hîrtia pergaminată este indicată pentru produsele cu un conținut ridicat de grăsime și pentru cele la care prin ambalare se urmărește prevenirea pierderii de umiditate în timpul păstrării ; hîrtia cașerată (acoperită cu folii de celofan, materiale plastice sau aluminiu) este indicată atît pentru protecția mărită împotriva umidității cît și pentru superioritatea ei din punct de vedere estetic.

Cartonul se utilizează la confecționarea ambalajelor de prezentare (cutii) și a celor de transport (lăzi). Se folosesc cartoanele netratate (duplex și triplex), cartoanele tratate (mai ales cel parafinat) și cartoanele tratate cu diferite substanțe care măresc rezistența la apă, la pierderea aromei și la atacul dăunătorilor de magazie.

Materialele plastice au căpătat, datorită perfecționării și adaptării proprietăților lor la condițiile ambalării, o extindere mare. Ele asigură o bună conservabilitate, se prelucrează cu ușurință și sînt ieftine. Cel mai mult se utilizează polietilena de joasă presiune, deoarece are o permeabilitate mai scăzută pentru gaze și vapori de apă, iar rezistența mecanică este superioară.

Se prevede ca în viitor să se utilizeze în mai mare măsură și unele materiale complexe, ca spre exemplu cele pe bază de celuloză și polietilenă, aluminiu cu polietilenă și celuloză, aceste materiale avînd proprietăți conjugate superioare materialelor primare din care provin.

DEPOZITAREA MATERILOR PRIME ȘI AUXILIARE

A. DEPOZITAREA FĂINII ÎN UNITĂȚILE DE PANIFICAȚIE

Pentru fabricarea produselor de panificație, în primul rînd a pîinii, modul și condițiile de depozitare a făinii au o mare importanță, deoarece ele contribuie la obținerea unor produse de bună calitate.

Depozitarea făinii în unitățile de producție, înainte de a o introduce în fabricație, se datorește atît necesității de a asigura continuitatea producției printr-un stoc minim care să evite stagnările datorită lipsei de făină, cit și mai ales spre a se realiza maturizarea ei.

1. Metode de depozitare

Depozitele de făină sînt de două feluri și anume : depozite de făină în saci și depozite de făină în vrac (neambalată).

În viitor, depozitarea făinii în saci se va aplica numai la unitățile cu producție mică, la care transportul de la moară se face pe distanțe mari, în timp ce depozitarea neambalată a făinii, în silozuri cu celule, se va folosi pentru unitățile mari. La acestea din urmă transportul făinii de la moară se face de obicei cu cisterne, iar transportul în interiorul silozului și pînă la secția de preparare a aluatului este complet mecanizat.

a. **Depozitele de făină în saci** sînt încăperi care asigură următoarele condiții de păstrare a făinii : temperatura aerului de 10—12 °C, pe cît posibil constantă (în care scop depozitele se încălzesc iarna) și umiditatea relativă a aerului de 50—60%.

În acest scop depozitele trebuie să aibă : pereții uscați, înălțimea încăperii de cel puțin 3,2 m, lumină și aerisire suficiente, pardoseală din asfalt, lipsită de crăpături (spre a nu se dezvolta insecte dăunătoare).

În depozit făina se păstrează în stive, clădite pe grătare de lemn, care permit aerisirea făinii. În stive sacii cu făină se aşază în mai multe rânduri suprapuse (5—8 rânduri în timpul verii şi 10 rânduri în timpul iernii) şi în mai multe feluri (fig. 12).

Stivele se formează din făină de acelaşi sort, provenită dintr-un singur lot, adică din acelaşi măcinuş, de la aceeaşi moară şi având acelaşi indici calitativi. Fiecare stivă de saci se identifică prin fişa lotului, în care sînt trecute principalele date de provenienţă şi de calitate a făinii.

La aşezarea stivelor în cadrul depozitului se ţine seamă de următoarele distanţe : între stivă şi perete 0,4 m, între două stive 0,75 m, dacă nu se circulă, şi 1,5—2,5 m, dacă spaţiul dintre stive este şi spaţiu de circulaţie.

În cazul depozitării făinii pe o perioadă mai mare, se recomandă aerisirea periodică a stivelor prin reclădirea de 2—3 ori pe lună în timpul verii şi cel puţin o dată în timpul iernii.

b. Depozitele de făină în vrac trebuie să asigure aceleaşi condiţii de păstrare a făinii ca şi cele anterioare.

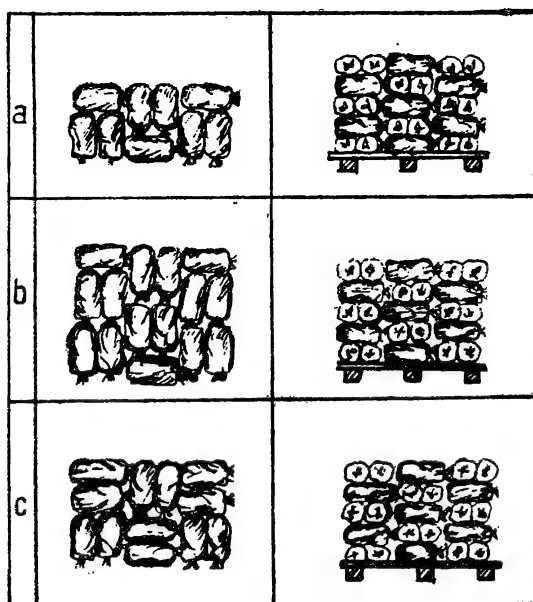


Fig. 12. Aşezarea sacilor de făină în stivă :
a — cîte trei; b — cîte cinci; c — celular.

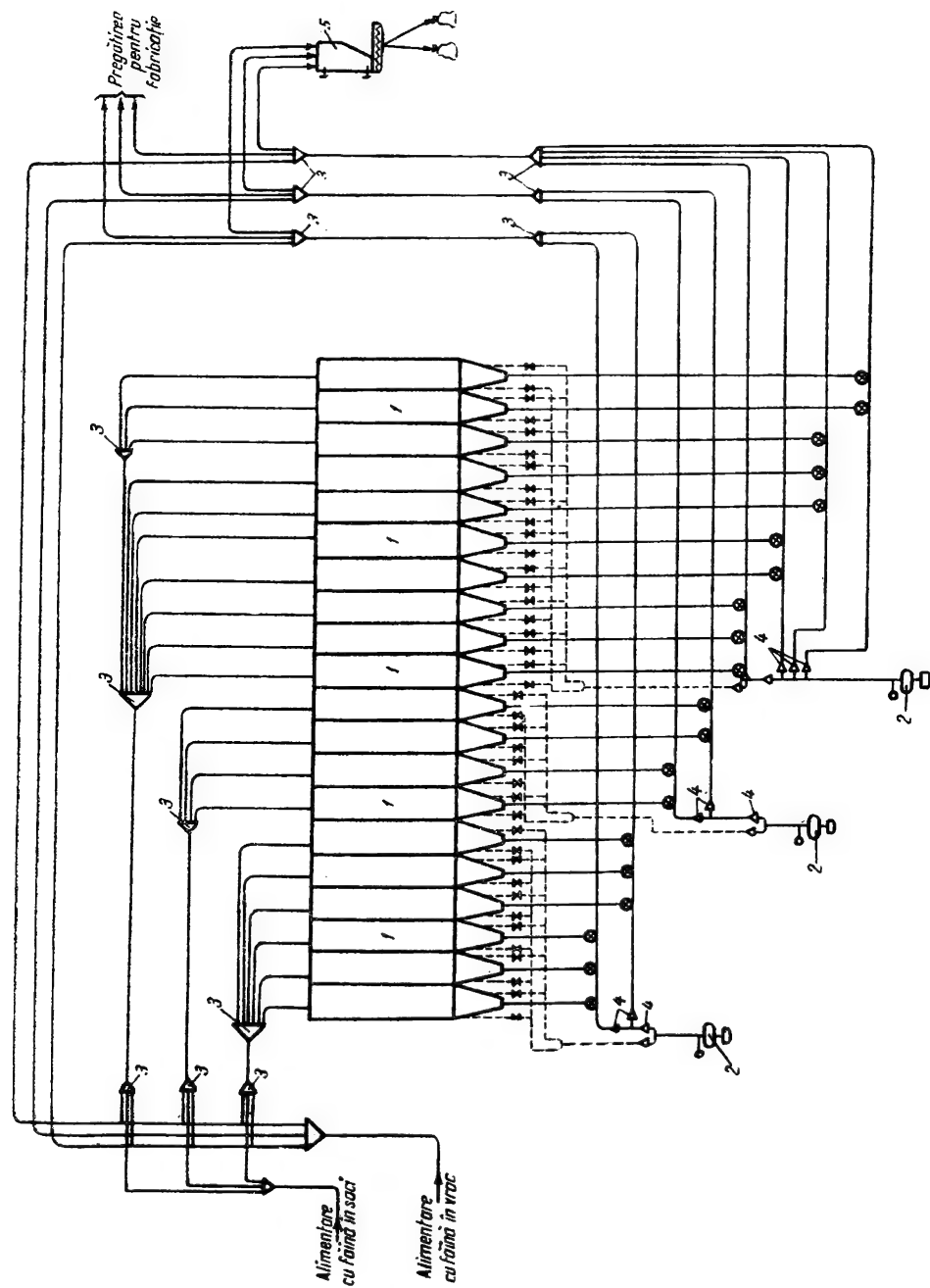


Fig. 13. Schema funcțională a silozului de făină de la fabrica de pâine Titan-București :

1 — celule de siloz; 2 — compresor pentru transportul pneumatic; 3 — schimbătoare de căle; 4 — valve cu reglaj fin; 5 — receptor-dozator pentru tragerea făinii la sac.

Depozitarea făinii în vrac se realizează în silozuri de construcție specială.

Silozul alcătuiește singurul sistem eficient pentru depozitarea în vrac a făinii. El se construiește de dimensiuni corespunzătoare capacității unităților pe care le deservește. Pentru capacități mari se construiesc silozuri din beton armat, iar pentru capacități mici sau acolo unde terenul nu suportă încărcări mari se construiesc silozuri din metal. În cazul spațiilor deja construite se montează containere din diferite materiale. Pentru a putea fi utilizate, silozurile sînt echipate cu instalații aferente care realizează primirea făinii, extragerea din celule, transportul pe diverse trasee, controlul cantitativ. De asemenea, la construcțiile moderne există aparatură pentru controlul nivelului făinii din celule și al temperaturii la care se păstrează făina.

În fig. 13 se prezintă schema funcțională a silozului de făină de la fabrica de pîine Titan — București.

Acest siloz primește făina din autocisternele care o transportă de la moară, avînd posibilitatea de a se alimenta, la nevoie, și cu făină în saci. Încărcarea celulelor, descărcarea lor și manipularea făinii pe diversele circuite se realizează pe cale pneumatică.

2. Modificarea calității făinii prin depozitare

În condiții normale de depozitare făina se *maturizează*, îmbunătățindu-și însușirile de panificație, pe cînd în condiții necorespunzătoare se *alterează* ori este *atacată de dăunători*.

a. **Maturizarea făinii** reprezintă un ansamblu de procese fizice, chimice și biochimice care au loc în masa făinii pe parcursul depozitării ei în condiții corespunzătoare de temperatură, umiditate și grad de compactizare a granulelor. Cercetările au dovedit că se atinge optimul însușirilor de panificație după o depozitare de mai multe săptămîni, iar în cazul unei depozități prea îndelungate calitatea se înrăutățește.

Deși s-au obținut o serie de progrese privind cunoașterea proceselor care au loc în timpul maturizării făinii, mecanismul exact al acestui proces atît de complex, încă nu este suficient de lămurit.

Procesele principale care au loc în cursul maturizării făinii sînt următoarele :

— Îmbunătățirea calității glutenului, care se manifestă prin creșterea rezistenței și descreșterea extensibilității lui. Cel mai mult se îmbunătățește glutenul care a avut calitate inițială mai slabă. Ca urmare a acestei îmbunătățiri, capacitatea de hidratare a făinii crește cu 1—2% față de inițial în cazul făinurilor de calitate bună și poate ajunge pînă la 3% în cazul celor de calitate mai inferioară. Atît im-

bunătățirea calității glutenului cît și creșterea capacității de hidratare se manifestă mai accentuat în primele 15—20 zile de depozitare, după care procesele decurg mai lent.

— Deschiderea la culoare a făinii, datorită oxidării substanțelor colorante (carotenoide) sub influența oxigenului din aer. O albire mai pronunțată a făinii se observă după 2—3 luni de depozitare și cu cît accesul aerului în masa făinii este mai mare.

— Modificarea umidității făinii, proces care este în funcție de umiditatea inițială a ei, de umiditatea relativă a aerului din spațiul de depozitare și de temperatura depozitării. Între umiditatea făinii și cea a aerului din depozit se stabilește un echilibru, indiferent dacă umiditatea inițială a făinii a fost mai mare sau mai mică. Deoarece umiditatea inițială a făinii este de obicei 14—14,5%, iar umiditatea relativă a aerului din depozitele unităților noastre de panificație este de 55—60%, la echilibru, umiditatea făinii se stabilește sub 14%.

— Creșterea acidității făinii, care este cu atît mai intensă cu cît făina este de extracție mai mare. Procesul se datorește atît descompunerilor ce au loc în structura combinațiilor cu caracter acid din făină (fosfați), cît și acumulării acizilor grași ca urmare a scindării pe cale enzimatică a grăsimilor. Studiile efectuate în țara noastră au dovedit că în decursul unei maturizări de 30 zile, spre exemplu, aciditatea făinii albe a crescut, de la 1,6—2,2 grade, pînă la 2,2—2,7 grade, a făinii semialbe de la 2,6—2,9 grade pînă la 3,4—3,8 grade, iar a făinii neagre, de la 3,3—3,6 grade, la 4,3—4,5 grade.

În concluzie, prin maturizare făina își îmbunătățește în ansamblu proprietățile de panificație, ducînd la obținerea unor produse de calitate superioară (cu volum mare, miezul de culoare mai deschisă, elastic și cu porozitate bine dezvoltată), iar randamentul în pîine crește.

Durata maturizării făinii, astfel încît să se poată satisface cerințele producției este, după experiențele făcute în țara noastră, cît și din practică, de circa 30 zile. În cazul depozitării în vrac aceasta este ceva mai redusă la făina neagră.

b. **Alterarea făinii** se datorește depozitării făinii în condiții necorespunzătoare, la umiditate și temperatură ridicate, fără lumină și ventilație.

În timpul depozitării au loc în făină procese biochimice, dintre care mai principale sînt respirația și fermentația. Condițiile necorespunzătoare de păstrare intensifică procesul de respirație, producînd autoîncălzirea făinii, însoțită de formarea cocoloașelor (fenomen denumit împietrire), mucegăire și apariția mirosului de stătut. Fermentația cauzează acrirea făinii, mărindu-i aciditatea, deoarece se acumulează acizi și substanțe cu caracter acid, rezultate din descompunerea componentelor chimici ai făinii.

De asemenea, făina depozitată în condiții necorespunzătoare, în special cea neagră, rîncezește, căpătînd gust și miros neplăcut.

Făinurile păstrate în depozite care nu se curăță și nu se dezinfectează la timp pot fi degradate de o serie de insecte (dăunători de hambar). Dăunătorii aduc pagube foarte mari, atît prin impurificarea făinii cu larve și adulți, cît și prin formarea cocoloașelor de făină cu ajutorul firelor vîscoase pe care le secretă.

Evitarea acestor pagube este posibilă numai atunci cînd se iau din timp măsurile de combatere a dăunătorilor, care să asigure stîrpirea lor.

Cei mai frecvenți dăunători sînt : gîndacul făinii, molia făinii, gîndăcelul turtit și cleștarul făinii (fig. 14). Infestarea făinii cu acești dăunători se face foarte repede, datorită înmulțirii lor vertiginoase.

Combaterea dăunătorilor presupune descoperirea focarelor de infestare, pentru care motiv se verifică cu mare atenție în mod periodic depozitele de făină, instalațiile aferente, precum și făina. Locurile infestate se dezinfectează cu substanțe insecticide ca : acid cianhidric, lindan, piretru și altele.

Separarea făinii de insecte se realizează prin cernere folosind site corespunzătoare, în acest mod îndepărtîndu-se larvele, crisalidele (pupele) și chiar insectele adulte, exceptînd acarianul făinii care este foarte mic. Resturile de făină infestată, împreună cu măturătura se distrug prin ardere.

La silozurile de mare capacitate se folosește entoleterul, un dispozitiv care funcționează cu mare viteză, distrugînd prin centrifugare ouăle dăunătorilor ce eventual s-ar afla în făină. În acest mod se poate preveni infestarea.

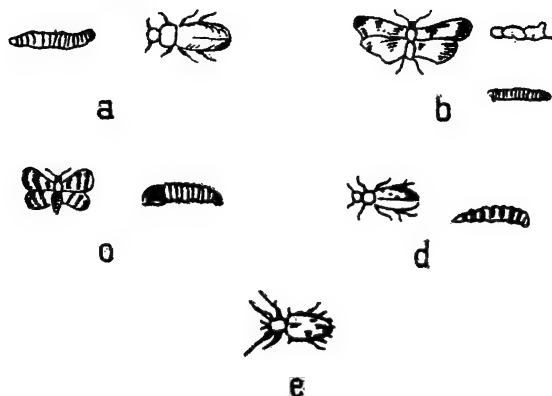


Fig. 14. Dăunătorii făinii :

a — gîndacul făinii; b — molia mare; c — molia mică; d — gîndăcelul turtit; e — cleștarul făinii.

Mentținerea depozitelor în stare de curățenie permanentă, aerisirea și starea uscată a acestora sînt măsurile cele mai eficiente pentru prevenirea formării focarelor de infestare.

B. DEPOZITAREA CELORLALTE MATERII PRIME ȘI AUXILIARE

Pentru asigurarea continuității producției, unitățile de panificație se aprovizionează cu materii prime și auxiliare necesare pe o anumită perioadă.

Conservarea calității acestora este determinată de respectarea condițiilor optime de păstrare, specifice fiecăreia din ele.

Drojdia comprimată se păstrează în camere sau dulapuri frigorifere, la temperatura de 2—10 °C. Cînd acest lucru nu este posibil, drojdia trebuie păstrată în încăperi curate, uscate, bine aerisite, reci (cu temperatura maximă de 10 °C) și fără mirosuri pătrunzătoare.

În scopul unei bune păstrări, calupurile de drojdie se scot din lăzile de ambalaj și se așază pe rafturi, care să permită aerisirea lor.

Dacă nu se păstrează aceste condiții, drojdia se alterează, capătă un miros neplăcut și se înmoaie, ceea ce produce scăderea puterii de fermentare sau chiar degradarea totală.

Tabelul 15

Durata stocării și încărcarea specifică a depozitelor pentru materii prime și auxiliare

Materiile prime	Normativul de stoc, zile	Încărcarea specifică a depozitului, t/m ²
Făină	15	0,6 —0,8 ¹⁾
Drojdie comprimată	7	0,15—0,20
Sare comestibilă	15	0,7 —0,8
Zahăr	15	0,7 —0,8
Ulei comestibil	15	0,4 —0,5
Extract de malț	15	0,4 —0,5
Unt, margarină, plantol	10	0,7 —0,8
Ouă întregi	10	0,2 —0,3
Lapte praf	30	0,4 —0,5
Condimente	30	0,7 —0,8

¹ În funcție de mărimea depozitului : 0,6 t/m² pentru depozitele sub 100 t ; 0,7 t/m² pentru depozite pînă la 300 t ; 0,8 t/m² pentru depozite peste 300 t ; la depozitarea în vrac a făinii încărcarea specifică este de 0,550—0,600 t/m².

Sarea se depozitează în încăperi închise și perfect uscate. Sacii cu sare se așază în stive, pe grătare de lemn. În unele cazuri sarea se păstrează în lăzi de lemn cu capac, așezate de asemenea pe grătare.

Zahărul, extractul de malț și uleiul se păstrează în magazinele uscate, curate, deparazitate și bine aerisite. Sacii cu zahăr se așază pe grătare de lemn.

Materiile ușor alterabile (untul, margarina, ouăle etc.) se păstrează, în funcție de cantitatea ce urmează a fi depozitată, în dulapuri frigorifere sau în camere frigorifere, la temperatura de circa 4 °C. Camerele trebuie să fie întunecoase, dezinfectate, fără mirosuri străine și cu umiditatea relativă a aerului de maximum 80%.

Condimentele și aromele se păstrează în ambalaje bine închise, în încăperi curate, uscate și aerisite.

Pentru calculul suprafețelor de depozitare se ține seama de normativul de stoc (în zile) și încărcarea pe metru pătrat de depozit, indicate în tabelul 15.

C. TRANSPORTUL INTERN AL FĂINII

Pentru transportul făinii în cadrul fabricilor de pâine și brutăriilor se folosesc diverse utilaje și instalații ca : cărucioare, jgheaburi, transportoare mecanice, instalații pneumatice.

Folosirea unui fel sau altul de utilaje sau de instalație variază în funcție de următoarele elemente principale :

- tipul depozitului, respectiv dacă este magazie de saci sau siloz pentru depozitarea în vrac ;

- caracterul operațiilor de transport, respectiv dacă se transportă saci sau făină ;

- modul de transport, respectiv dacă transportul se efectuează pe orizontală sau pe verticală.

Astfel, în cazul magaziiilor de saci, pentru transportul sacilor pe orizontală, se utilizează în principal cărucioarele lisă, iar pentru transportul pe verticală, elevatorul de saci și jgheaburile. Pentru făină, în cazul transportului pe orizontală se utilizează transportorul melc, iar pentru verticală elevatorul cu cupe.

În cazul silozurilor pentru depozitarea în vrac se utilizează instalații pneumatice, atât pentru transportul pe orizontală cât și verticală.

În lucrarea de față se descriu principalele dintre aceste utilaje.

Căruciorul-lisă (fig. 15) este format dintr-un ax cu două roți montate în lagăre fixate la capătul unui plan alcătuit din două suporturi de lemn sau profile de oțel cu bare transversale de legătură, terminat cu o bucată de tablă de oțel îndoită în afară. Lisa se folosește pentru transportul sacilor cu făină în interiorul depozitului.

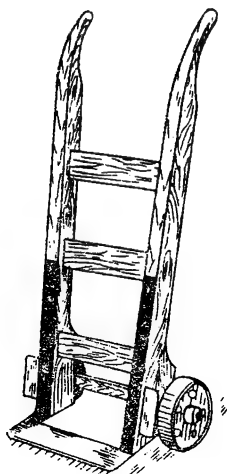
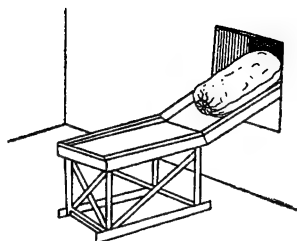
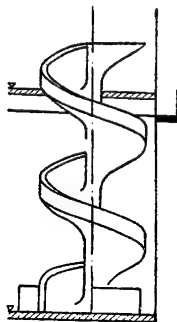


Fig. 15. Cărucior-lisă.



a



b

Fig. 16. Jgheaburi pentru saci :

a — jgheab drept; b — jgheab spirală (tobogan).

Jgheaburile pentru saci (fig. 16) se folosesc pentru a transporta sacii cu făină de la un nivel superior la un nivel inferior, prin alunecarea lor pe un plan înclinat cu suprafață lucioasă. Jgheaburile pentru saci sînt de două tipuri : drepte și spirale.

Jgheaburile drepte leagă punctul superior de cel inferior printr-o suprafață de alunecare dispusă în linie dreaptă. Înclinarea acestei suprafețe poate fi de $35-40^\circ$ față de orizontală, în cazul jgheabului confecționat din lemn rindeluit și de $30-35^\circ$, în cazul jgheaburilor a căror suprafață de alunecare este căptușită cu tablă lucioasă. La jgheaburile drepte se recomandă ca între punctul de răsturnare a sacului pe jgheab și punctul final, să se evite coturile, deoarece în aceste locuri sacii nu mai alunecă și înfundă jgheaburile. În secțiune, jgheaburile drepte pot fi dreptunghiulare sau în formă de semicerc. Cu ajutorul jgheaburilor drepte nu se pot transporta sacii decît pe distanțe mici, numai între două etaje.

Jgheburile spirale (toboganele) prezintă o suprafață de alunecare cu secțiunea în formă de semicerc, care se înfășoară pe un ax sub formă de spirală. Ele pot fi simple sau duble.

Jgheburile spirale parcurg două sau mai multe etaje, după caz. La fiecare etaj este prevăzută posibilitatea de a introduce sacii pe jgheab și cîte un plan cu ajutorul căruia sacii pot fi scoși de pe jgheab la etajul dorit.

Ele se confecționează din tablă sau din lemn, cu o înclinație a suprafeței de alunecare de $30-45^\circ$.

Elevatorul pentru saci (fig. 17) este format din două lanțuri 1, de care sînt prinse barele de oțel 2. Barele sînt fixate la o distanță de 2—4 m una de alta. Lanțurile înfășoară roțile 3 montate pe două axe aflate la capetele transportorului. Sacii de făină sînt purtați de către bare, ei alunecînd pe un jgheab 4, care se montează împreună cu tot elevatorul, la o înclinație de $7-10^\circ$ față de verticală.

Pentru ridicare, sacul de făină se pune în picioare, rezemat de jgheabul elevatorului. Lanțul, deplasîndu-se, face ca bara să antreneze sacul în sus prin alunecare de-a lungul jgheabului. Deoarece elevatorul de saci poate parcurge 2—3 etaje, la fiecare din ele jgheabul are niște capace, care la nevoie se deschid, ceea ce permite coborîrea sacilor la etajul dorit.

Productivitatea maximă a elevatorului este de 250—300 saci pe oră, însă ea depinde de intensitatea alimentării.

Elevatorul cu cupe (fig. 18) se folosește la transportul pe verticală al făinii. El este format dintr-o bandă fără sfîrșit 1 (numită chingă) confecționată din țesătură textilă, pe care sînt prinse cu șuruburi, cupele 2. Banda înfășoară două tambure. Tot transportorul este închis într-o carcasă etanșă confecționată din lemn sau tablă.

Partea de jos a elevatorului se numește piciorul elevatorului în care se găsește tamburul inferior 4, prevăzut cu dispozitive de întindere a chingii. Tot în partea de jos se află și pîlnia de alimentare 3 în care se introduce făina ce urmează a fi transportată. În partea de

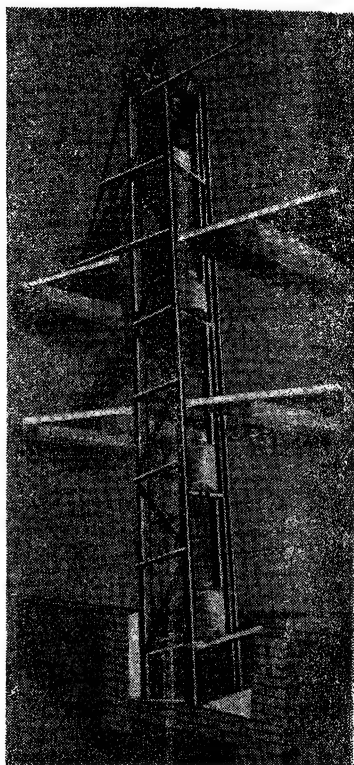


Fig. 17. Elevator pentru saci.

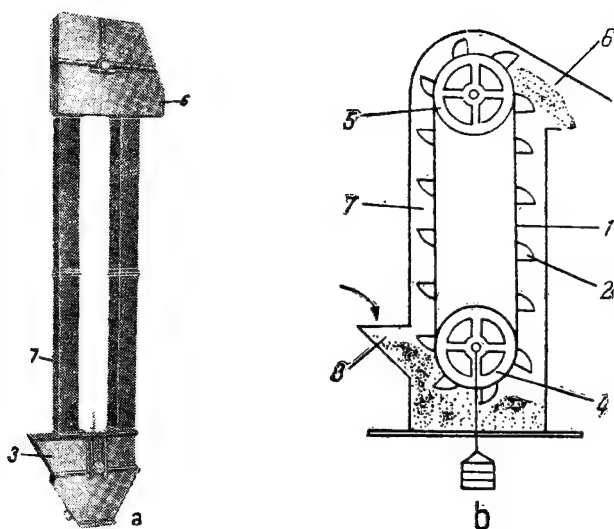


Fig. 18. Elevator cu cupe :

a — vedere; b — schemă.

sus se află capul elevatorului, format din tamburul superior 5, prin intermediul căruia se transmite mișcarea de la motorul electric de acționare, și gura de evacuare a făinii 6. Între capul și piciorul elevatorului sînt montate două conducte 7 prin care circulă chinga.

Elevatorul cu cupe funcționează astfel : sacul cu făină se golește în pilnia de alimentare 3. Prin mișcarea chingii 1, cupele 2 se afundă în făină, se încarcă și apoi se ridică odată cu chinga pînă la partea superioară unde execută o mișcare circulară pe tamburul superior 5, după care făina, datorită forței centrifuge și a greutății proprii este aruncată afară din cupă și se evacuează prin gura de evacuare 6.

Pentru a se asigura igiena producției și a se evita infestările este necesar ca la 1—2 săptămîni să se facă verificarea elevatorilor și să se evacueze resturile de făină. Atît pentru curățire, cît și pentru controlul funcționării, elevatorul este prevăzut cu capace de vizitare.

Elevatoarele cu cupe se construiesc de diferite mărimi care pot ajunge pînă la 15—20 m lungime și capacitate de transport între 1 și 3 t/oră.

Transportorul melc (fig. 19) se utilizează pentru transportarea făinii pe direcție orizontală. El se compune dintr-un ax 1, pe care este înfășurată o spiră din tablă de oțel 2, formînd un șurub fără sfîrșit. Spira este montată într-un jgheab 3, de lemn sau metalic, avînd fundul cu secțiune semicirculară și fiind prevăzut cu un ca-

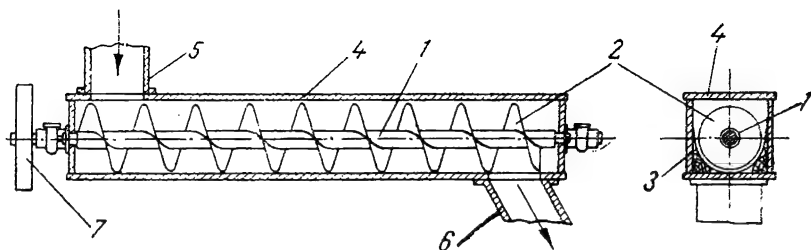


Fig. 19. Transportor melc pentru făină.

pac 4. Jgheabul are o gură de alimentare cu făină 5 și alta de evacuare a făinii 6, la capătul opus al transportorului. Acționarea transportorului se face prin intermediul unei roți 7.

Transportorul melc funcționează astfel : făina se introduce prin gura de alimentare, de unde datorită mișcării de rotație pe care o are melcul este antrenată de spiralele acestuia și împinsă în direcția de înaintare a șurubului. Când ajunge la capătul jgheabului, făina cade prin gura de evacuare.

Astfel de transportoare se construiesc cu lungimile de 3—4 m care se pot monta în continuare pe lungimi de 30—40 m.

Capacitatea transportoarelor melc depinde de diametrul și turația spirei, fiind în general de 1—3 t/oră pentru cele folosite în fabricile de piine.

Un mare dezavantaj pe care-l prezintă transportorul melc este faptul că nu se golește complet de făină, pentru care motiv se înfestează cu dăunătorii de hambare în cazul că nu este curățit des.

Instalațiile de transport pneumatic (fig. 20) sînt instalații moderne. Ele s-au prevăzut la noile fabrici de piine și vor înlocui pe viitor sistemul clasic în toate unitățile mari de producție (de la 15 t/24 ore).

Transportul pneumatic (cu ajutorul aerului) al făinii se bazează pe faptul că aerul cu o viteză mare exercită asupra particulelor de făină o presiune mai mare decît greutatea proprie și, prin aceasta, particula de făină este purtată de curenții de aer.

Instalațiile de transport pneumatic se compun dintr-o sursă de producere a curenților de aer (prin aspirație sau refulare), dispozitivul de alimentare cu făină, conductele prin care se face transportul și dispozitivele de separare a făinii de aer (cicloane și filtre).

După modul de producere a curenților de aer, instalațiile de transport pneumatic se împart în instalații prin aspirație (fig. 20, a) și instalații prin refulare (fig. 20, b).

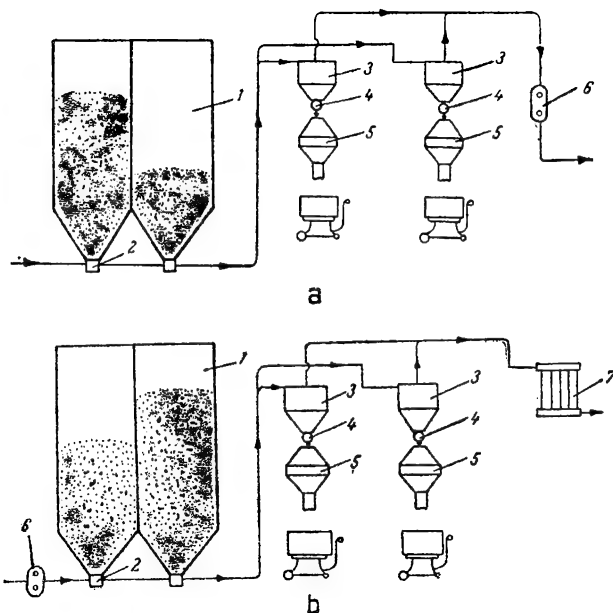


Fig. 20. Instalații de transport pneumatic :

- a* — instalație de transport prin aspirație; *b* — instalație de transport prin refulare ;
 1 — celule de siloz; 2 — dozatoare de făină; 3 — ciclon separator;
 4 — ecluză stelată; 5 — balanță dozator de făină; 6 — compresor;
 7 — filtru.

În fabricile de piine, transportul pneumatic se folosește la depozitele de făină în vrac, atât pentru încărcarea celulelor, cât și pentru recircularea făinii și transportul ei la instalațiile de pregătire-dozare.

CAPITOLUL 4

PROCESUL TEHNOLOGIC DE FABRICARE A PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE

A. SCHEME ȘI LINII TEHNOLOGICE DE FABRICAȚIE

Pentru fabricarea produselor de panificație se aplică un anumit proces tehnologic, care cuprinde ansamblul operațiilor în urma cărora materiile prime și auxiliare folosite la fabricație se transformă în produs finit. Operațiile tehnologice se grupează în mai multe faze.

Principalele faze ale procesului tehnologic de fabricare a produselor de panificație cuprind următoarele operații :

Pregătirea materiilor prime și auxiliare :

- amestecarea făinurilor în funcție de calitatea pe care o prezintă fiecare lot ;
- cernerea de control și eventual încălzirea pînă la circa 20 °C ;
- prepararea suspensiei de drojdie comprimată și activarea ei ;
- dizolvarea sării și filtrarea sau strecurarea soluției ;
- pregătirea zahărului, grăsimilor și a altor materii auxiliare, corespunzătoare cerințelor impuse de fabricarea sortimentului respectiv.

Prepararea aluatului :

- dozarea (cântărirea sau măsurarea) materiilor prime și auxiliare ;
- frămîntarea aluatului ;
- fermentarea aluatului.

Prelucrarea aluatului :

- divizarea aluatului în bucăți ;
- modelarea bucăților de aluat în diverse forme corespunzătoare sortului de produs ;
- dospirea finală a bucăților de aluat.

Coacerea :

- pregătirea bucăților de aluat (spoirea, ștanțarea, crestarea) ;

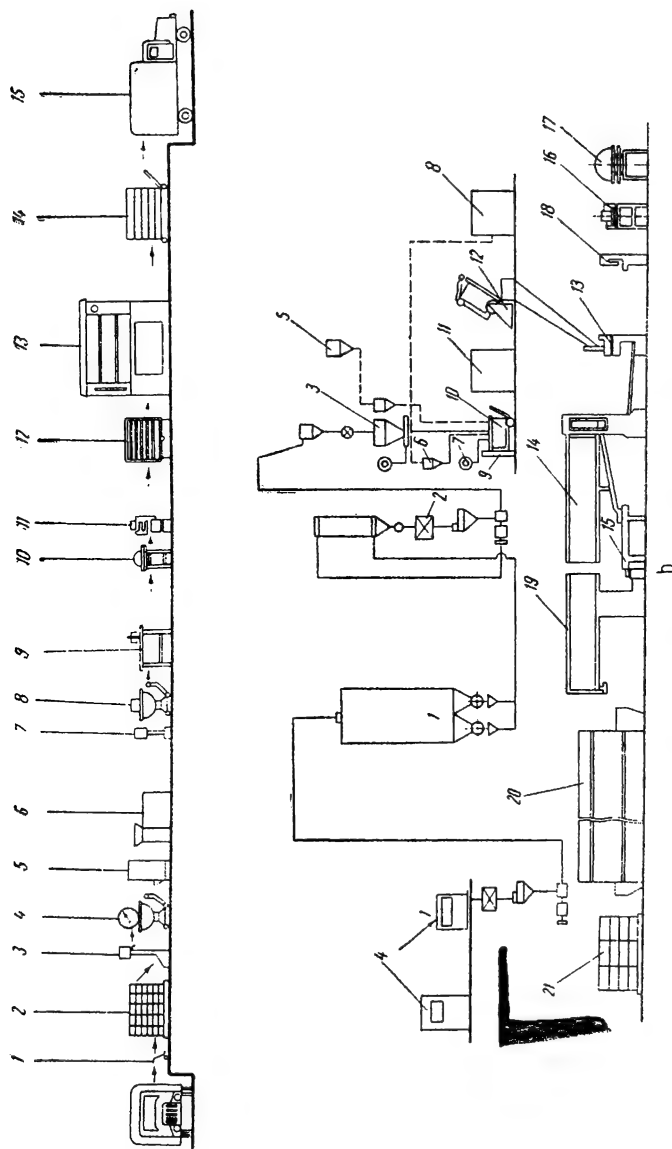


Fig. 21. Diverse linii tehnologice de fabricare a pînii :

a — linie tehnologică semimecanizată pe orizontală; 1 — cărucior lîsă; 2 — stivă de saci; 3 — cernător „Pionier”; 4 — bîscuță semiautomată; 5 — mașină de scuturat saci; 6 — dozator de sare; 7 — dozator de apă; 8 — malaxor și cuvă pentru aluat; 9 — masă de modelat; 10 — mașină de divizat în bucăți mici; 11 — mașină de rîlit; 12 — dulap dospitor; 13 — cuptor; 14 — lădițe pentru pîine; 15 — autotube; b — linie tehnologică cu mecanizare avansată; 1 — instalație pneumatică pentru depozitarea și transportul fîinii; 2 — sită centrifugă; 3 — cîntar semiautomat; 4 — mașină de scuturat saci; 5 — instalație pentru depozitarea sării; 6 — aparat de formare a suspensiei de drojdie; 7 — instalație pentru dozarea apei; 8 — dulap frigifer; 9 — malaxor; 10 — cuvă pentru malaxor; 11 — cameră de fermentare; 12 — răsturnător de cuve; 13 — mașină de divizat în bucăți mari; 14 — predospitor continuu; 15 — mașină de modelat rotund; 16 — mașină de rîlit continuu; 17 — mașină de divizat și modelat chifle; 18 — mașină de crestat chifle; 19 — dospitor final continuu; 20 — cuptor; 21 — depozit produselor finite.

- așezarea bucăților pe vatra cuptorului și aburirea camerei de coacere ;
- coacerea propriu-zisă ;
- scoaterea produselor coapte din cuptor și spoirea lor.

Răcirea și păstrarea produselor cuprinde operațiile de depozitare în vederea menținerii calității lor, de la intrarea în magazia unității până la livrarea lor pentru a fi transportate la magazinele de desfacere.

Procesul de fabricație se realizează în funcție de modul în care se desfășoară fluxul tehnologic.

Fluxurile tehnologice care se cunosc sînt :

Din punct de vedere al modului în care sînt dispuse utilajele, funcție de tipul de construcție în care funcționează :

- fluxul pe orizontală ;
- fluxul pe verticală.

Din punct de vedere al gradului de mecanizare :

- flux parțial mecanizat (avînd mecanizate de obicei operațiile de cernere și de frămîntare) ;

- flux cu mecanizare avansată (avînd mecanizate toate operațiile cu excepția acelor de transport intern) ;

- flux continuu (complet mecanizat și parțial automatizat).

Utilajele tehnologice dintr-un anumit flux care alcătuiesc o linie de fabricație a unui anumit sortiment de produse de panificație constituie o linie tehnologică.

În fig. 21 sînt prezentate schematic cele mai frecvente linii tehnologice utilizate în industria noastră de panificație. Liniile tehnologice cele mai simple sînt acelea care folosesc fluxul pe orizontală, ale căror faze și operații se execută parțial mecanizat. Aceste linii s-au adoptat în brutăriile de capacitate mică (5—15 t/24 ore).

Fluxul pe verticală, cu mecanizare mai avansată s-a aplicat în fabricile de pîine cu capacitate pînă la 40 t/24 ore, iar cel cu mecanizare avansată și parțial automatizată s-a introdus la fabricile moderne, de capacitate peste 40 t/24 ore. De asemenea, la acestea din urmă s-a introdus un flux specific, pe orizontală (fig. 22).

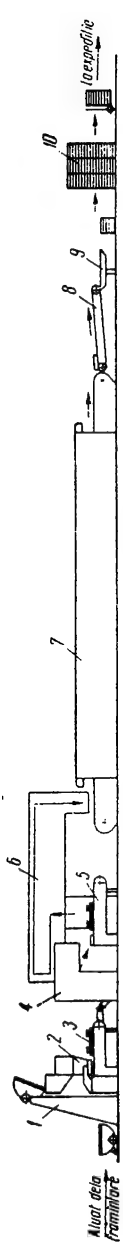


Fig. 22. Linie tehnologică de fabricare a pîinii cu mecanizare avansată și flux pe orizontală :

1 — ridicător-răsturnător de cuve; 2 — mașină de divizat; 3 — mașină de premodelare; 4 — dospitor; 5 — mașină de modelare; 6 — dospitor final; 7 — cuptor final; 8 — bandă pentru transportul pîinii; 9 — masă de recepție; 10 — navetă cu pîine.

B. PREGĂTIREA MATERILOR PRIME ȘI AUXILIARE PENTRU FABRICAȚIE

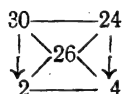
Operațiile de pregătire a materiilor prime și auxiliare se fac cu scopul ca acestea să fie aduse într-o stare fizică corespunzătoare pentru prepararea aluatului.

În continuare se va descrie modul în care se execută pregătirea fiecărei materii prime și auxiliare mai importante, descriindu-se totodată utilajele tehnologice care se folosesc în acest scop.

1. Pregătirea făinii

a. **Amestecarea făinii** are drept scop obținerea unei materii prime de calitate cât mai omogenă pentru o perioadă cât mai lungă de timp, astfel ca produsele fabricate să aibă calitate superioară și cât mai constantă.

În depozitele unităților de panificație se găsesc de obicei loturi de făină de calitate diferite. Pe baza analizelor de laborator, cum și a probelor de coacere se trece la folosirea făinurilor în amestec, de obicei din două loturi, unul de calitate mai bună și altul de calitate mai slabă. Proporția amestecurilor se stabilește cel mai frecvent pe baza conținutului în gluten al făinii, efectuându-se calculul corespunzător. Pentru uzul practic se aplică metoda dreptunghiului, potrivit căreia amestecul a două făinuri cu conținut diferit în gluten, de exemplu 24% și 30%, care să aibă un conținut de 26% gluten se obține din 2 părți făină cu 30% gluten (adică $30 - 26 = 4$) și 4 părți făină cu 24% gluten (adică $30 - 26 = 4$), conform schemei :



Tot în acest mod se procedează la formarea amestecului de făinuri pe baza puterii determinate cu ajutorul farinografului.

În funcție de dotarea tehnică a unităților de panificație, amestecarea făinii se efectuează prin mai multe metode.

Amestecarea prin alimentarea cernătorului de făină în același timp cu numărul de saci indicat pentru amestec (de exemplu un sac din lotul A și unul din lotul B sau un sac din lotul A și doi din lotul B etc.).

Prin această metodă nu se realizează un amestec omogen.

Amestecarea cu ajutorul timocului-amestecător. Timocul (fig. 23) este format dintr-un buncăr cilindric 1 din tablă de oțel, terminat

printr-un con care are la partea inferioară tubul 2 prin care se scurge făina. Pe axul buncărului se află melcul 3, cu diametrul constant sau diferit pe lungimea axului, acționat din partea de sus de către un motor electric, prin intermediul reductorului 4.

Pentru cunoașterea nivelului făinii în timoc, peretele buncărului este prevăzut cu vizoare montate vertical, pe lungimea lui.

Sacii cu făină, care se iau din diversele loturi, în proporția stabilită pentru amestec se golesc pe rând în coșul elevatorului care alimentează un melc ce distribuie făina în timoace.

Amestecarea făinii în timoc se realizează astfel: făina, care a fost adusă cu ajutorul transportorului prin orificiul de alimentare, este antrenată de melcul vertical și transportată în sus, în timp ce straturile laterale se lasă în jos. Prin această circulație a făinii în interior timp de 25—30 min se realizează o bună amestecare.

Astfel de timoace-amestecătoare sînt montate în multe fabrici noi de pline construite în țara noastră.

Amestecarea prin extragerea făinii din celulele silozului, care se aplică la fabricile moderne în care depozitarea făinii se face în vrac. Făinurile din celule cad într-un transportor pneumatic care, pe lângă faptul că le deplasează la cernător, realizează și amestecarea lor.

b. **Cernerea făinii** are drept scop îndepărtarea unor corpuri străine (sfori, scame de saci, etichete, așchii de lemn etc.), care eventual au pătruns în făină după măcinare. Totodată, prin cernere, făina se afinează, și se aerisește, ceea ce contribuie în mare măsură la fermentarea aluatului (aerul fiind necesar activității drojdiilor).

Cernerea se face prin site cu țesătură metalică avînd 7—8 fire pe centimetru, (respectiv sita nr. 18—20). Se utilizează mai multe

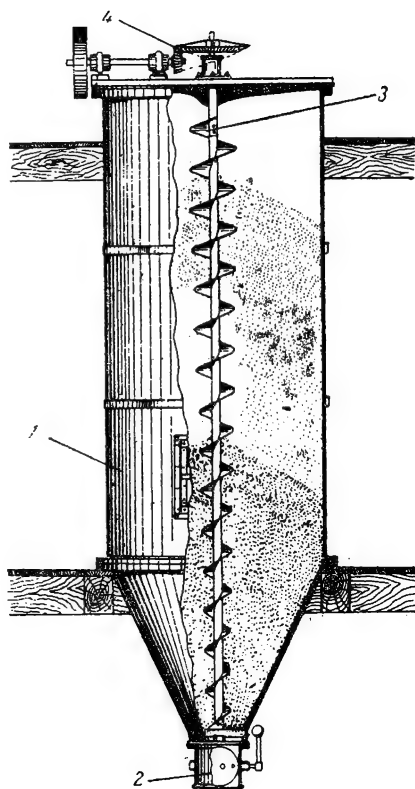


Fig. 23. Timoc-amestecător pentru făină.

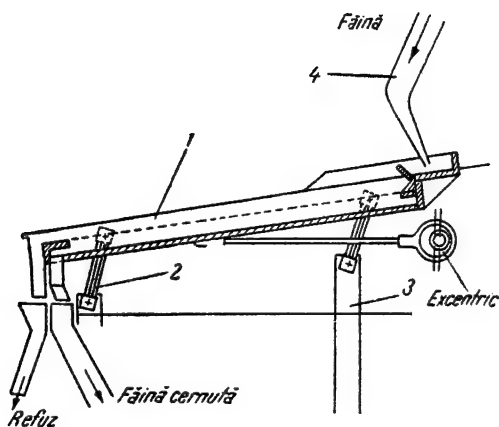


Fig. 24. Cernător tarar (sită plană vibratoare).

tipuri de cernătoare, în funcție de nivelul tehnic al unităților de panificație, dintre care mai frecvent următoarele :

Cernătorul tarar (fig. 24) este o mașină simplă, formată dintr-o ramă 1 (pe care se fixează sita pentru cernere), prinsă cu ajutorul unor bare flexibile 2 care-i permit să oscileze înainte și înapoi, pe un cadru metalic 3. Rama cu sită este acționată de un motor electric printr-un sistem de excentric sau cu liberă oscilație.

Făina cade din coșul de alimentare 4 pe sită, care mișcându-se produce cernerea. După cernere, făina se scurge pe un jgheab înclinat și ajunge la un transportor mecanic. Impuritățile care rămân pe sită, se îndepărtează manual, la cernătoarele de construcție mai simplă, sau în mod automat la construcțiile mai perfecționate (a căror sită de cernere are o anumită înclinație).

Un astfel de cernător are productivitatea sitei de circa $3 \text{ t/m}^2 \cdot \text{h}$.

Cernătorul vertical (fig. 25) a căpătat o mare răspindire în unitățile de panificație mici și mijlocii. Există două tipuri de astfel de cernătoare, unul denumit Pionier și altul, mai modern, denumit TCF-50.

Ambele cernătoare au o serie de părți comune, printre care, pilnia de alimentare cu făină, transportorul-melc vertical și sistemul de acționare. Diferența constă în modul în care este construit dispozitivul de cernere propriu-zisă, de unde și calitatea diferită a cernerii. Pentru cernere, făina introdusă în pilnia de alimentare este împinsă de un dispozitiv în melcul transportor care o ridică pînă la sita de cernere.

În cazul tipului Pionier, făina este forțată să treacă printr-o primă sită cilindrică cu ochiuri avînd diametrul de 6 mm, unde se

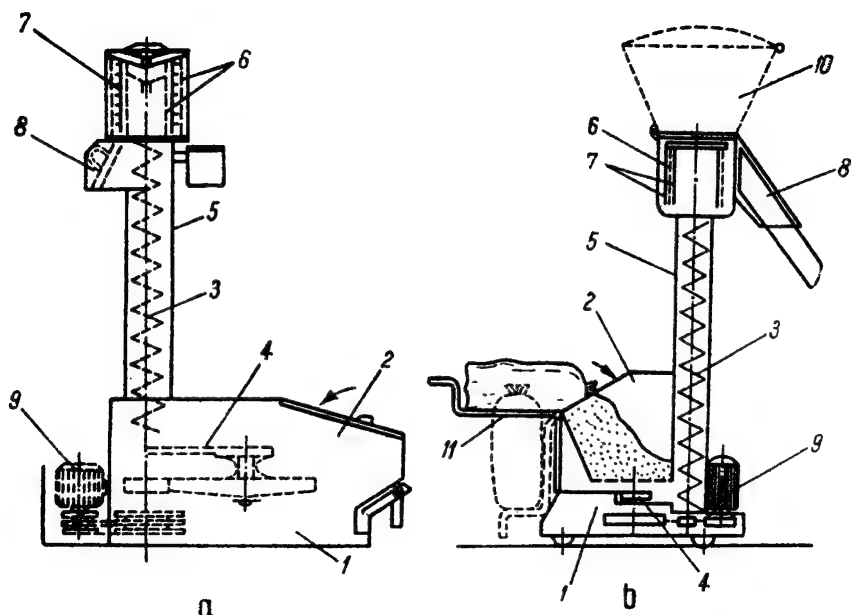


Fig. 25. Cernător vertical :

a — tipul Pionier; *b* — tipul TCF-50; 1 — batiu; 2 — pînă de alimentare; 3 — melc transportor; 4 — dispozitiv pentru alimentarea melcului; 5 — tubul melcului; 6 — sită de cernere; 7 — dispozitiv de curățire a sitei; 8 — tub pentru curgerea făinii cernute; 9 — motor electric; 10 — pînă de alimentare cu pînă uscată (pentru pesmet); 11 — dispozitiv de răsturnare a sacului.

rețin impuritățile mari, iar apoi, făina este împinsă cu ajutorul unor bătătoare cu palete care au viteză mare, printr-o sită exterioră cu ochiuri avînd diametrul de 1 mm. Impuritățile mari sînt antrenate de melcul transportor și evacuate într-o cutie colectoare, iar impuritățile mici (refuzul sitei exterioră) sînt ridicate de niște perii înclinate sub formă elicoidală, ajungînd tot în cutia colectoare. Acest cernător are dezavantajul că fărîmîțează impuritățile ușor friabile sau le roade prin frecarea pe sită, trecîndu-le în făină. Totodată curățirea lui se face anevoios.

Cernătorul Pionier este construit în două mărimi, de productivitate 625 și respectiv 1 200 kg/h.

În cazul cernătorului TCF-50, făina ridicată de melcul transportor este împinsă datorită forței centrifuge a tamburului cu sită (care aici nu este fix ci se învîrtește) pe pereții laterali ai sitei, obli-gînd-o să treacă prin ochiurile ei (care au diametrul de 1 mm). Un dispozitiv de curățire, compus din trei bare, din care două aflate în

interiorul sitei și a treia la exterior, nu permite aglomerarea făinii la suprafața sitei. Impuritățile rămân în tamburul sitei și se îndepărtează manual după oprirea mașinii, operație foarte ușor de realizat. Acest cernător efectuează o bună cernere a făinii. Totodată el este dotat cu un sistem de măcinare a pesmetului de piine, în care scop, sita se înlocuiește cu un ansamblu de măcinare (compus dintr-o tobă cilindrică răzuitoare și disc de antrenare). Bucățile de piine uscată se introduc în pilnie și ajungând la cilindrul răzuitor care se află în rotație sint presate datorită forței centrifuge și măcinate.

Cernătorul este montat pe roți, putându-se deplasa în orice loc, iar pentru ușurarea descărcării făinii din sac este dotat cu un dispozitiv de răsturnare. Productivitatea cernătorului este de 3 000 kg/h (sau 240 kg pesmet).

După ce au fost goliți de făina trecută la cernere, sacii trebuie scuturați de resturile aderente la țesătură (care reprezintă circa 0,2% din greutatea făinii din sac), în scopul de a se evita infestarea sacilor pe parcursul depozitării până la o nouă umplere.

Scuturarea sacilor se execută cu ajutorul unor mașini destinate acestui scop, tipul vechi fiind reprezentat de mașina cu bătătoare, iar tipul nou, de scuturătorul pneumatic (fig. 26).

La scuturătorul cu bătătoare sacul golit se introduce, ținut fiind de unul din capete, pe un plan înclinat 1, sub un ax cu bătătoare din fâșii de piele 2 care, învîrtindu-se rapid, lovesc pinza sacului și desprind făina aderentă, aceasta colectându-se în cutia 3 de la baza mașinii. Aerul cu praful fin de făină este aspirat de ventilatorul 4,

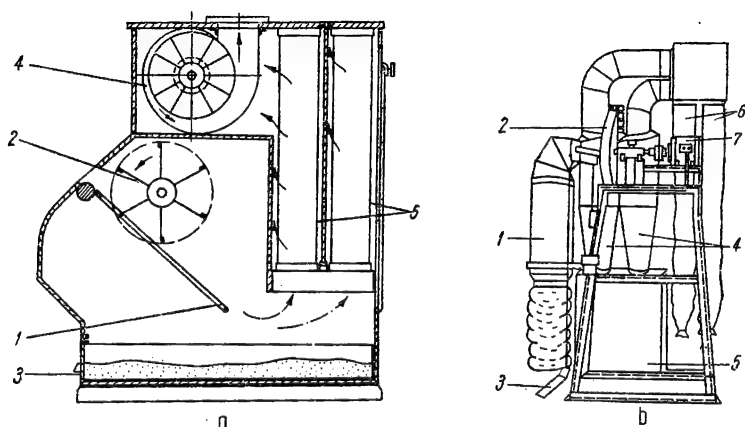


Fig. 26. Scuturător de saci :

a — scuturător cu bătătoare; b — scuturător pneumatic.

trecându-l printr-un filtru pentru purificare 5. Acest tip de scuturător prezintă neajunsul că elimină în încăperea de lucru mult praf de făină (atât pe la deschiderea de introducere a sacului pentru scuturat, cât și prin gura de evacuare a ventilatorului) și provoacă uzarea sacilor.

Productivitatea mașinii este de circa 250 saci/h.

În cazul scuturătorului pneumatic, sacul se prinde la gura unui burlan 1, și este aspirat puternic cu ajutorul ventilatorului 2, efectuându-se două—trei întreruperi ale fluxului de aer, prin apăsarea pe pedala 3, ceea ce dă naștere la șocuri care desprind făina de pe țesătura sacului. Făina este aspirată împreună cu aerul și se decantează în două cicloane 4, care o depun apoi într-o cutie de colectare 5; urmele de praf se depun în ciorapii de filtru 6. Acționarea se face de la motorul electric 7. Mașina execută o bună scuturare a sacilor, nu deteriorează țesătura și separă complet praful de făină din aerul care se trimite în încăperea de lucru. Construcția mașinii este simplă, deservirea ușoară și productivitatea ridicată (peste 250 saci/h).

c. **Încălzirea făinii** are drept scop aducerea ei la temperatura de 15—20 °C, ceea ce permite a se utiliza la frământarea aluatului apă cu temperatura sub 40 °C; folosirea apei cu temperatură mai mare produce coagularea unei părți din substanțele proteice ale făinii, ceea ce duce la degradarea calității produselor.

Operația de încălzire a făinii trebuie efectuată, în special, iarna.

În majoritatea unităților de panificație din țara noastră, încălzirea făinii se realizează prin depozitarea sacilor în magazia de zi (care este încălzită), în care se țin 16—24 ore.

Încălzirea făinii se mai poate realiza și cu ajutorul unei instalații cu melc-transportor având pereții încălziți prin circulația apei calde sau a aburului. Cea mai bună încălzire se obține însă concomitent cu transportul pneumatic al făinii, utilizând ca agent aerul cald.

2. Pregătirea apei

Pregătirea apei pentru prepararea aluatului necesită în principal încălzirea ei pînă la o anumită temperatură, care variază de obicei între 25 și 35 °C fiind în funcție de temperatura pe care trebuie s-o aibă aluatul preparat, temperatura făinii și anotimpul de lucru (ceea ce determină pierderile de căldură în timpul dozării făinii și preparării aluatului). Deci, apa folosită la prepararea aluatului se încălzește, după caz, astfel încît să aibă temperatura necesară obținerii unor semifabricate (prospătură, maia, aluat) cu temperatura optimă pentru fermentare, prevăzută în rețeta de fabricație.

Temperatura pînă la care trebuie încălzită apa se calculează cu ajutorul următoarei formule simplificate :

$$t_a = t_s + \frac{M_f \cdot c_f (t_s - t_f)}{M_a} + n \text{ (}^{\circ}\text{C)}$$

în care :

- t_a este temperatura pe care trebuie s-o aibă apa, în $^{\circ}\text{C}$;
- t_s — temperatura semifabricatului (care se ia din rețeta de fabricație), în $^{\circ}\text{C}$;
- M_f — cantitatea de făină folosită la frămîntare, în kg ;
- c_f — căldura specifică a făinii (care este 0,4), în kcal/kg · grd ;
- t_f — temperatura făinii, în $^{\circ}\text{C}$;
- M_a — cantitatea de apă folosită la frămîntare, în l ;
- n — termen a cărui valoare se consideră egală cu 1 $^{\circ}\text{C}$ în timp de vară, 2 $^{\circ}\text{C}$ în timp de primăvară și toamnă și 3 $^{\circ}\text{C}$ în timp de iarnă.

În uzul practic, pentru ușurarea calculului temperaturii apei necesare preparării aluatului de piine se poate utiliza formula :

$$t_a = 47 - 0,7 t_f \text{ pe timp de vară și}$$

$$t_a = 49 - 0,7 t_f \text{ pe timp de iarnă.}$$

Pe baza rezultatelor practice, temperatura apei rezultată din calcul se corectează uneori după cum o impun anumite condiții de lucru din secția de fabricație.

La temperaturile pe care le au în mod curent făinurile în unitățile de panificație (variind între 18—25 $^{\circ}\text{C}$), apa pentru maia și aluat trebuie să aibă temperatura indicată în tabelul 16.

Tabelul 16

Temperatura apei tehnologice în funcție de temperatura făinii și a semifabricatului

Temperatura maielei sau a aluatului $^{\circ}\text{C}$	Temperatura apei pentru maia (M) și aluat (A) la temperatura făinii, în $^{\circ}\text{C}$															
	18		19		20		21		22		23		24		25	
	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A
27	34	36	33	35	32	34	31	33	31	33	30	32	29	31	29	31
28	35	37	35	37	34	36	33	35	32	34	32	34	31	33	30	32
29	37	39	36	38	36	38	35	37	34	36	33	35	33	35	32	34
30	39	41	38	40	37	39	37	39	36	38	35	37	34	36	34	36

Apa caldă pentru nevoile tehnologice se obține de obicei de la o instalație de apă caldă sau de la boilerele montate deasupra cuptoarelor. Aducerea ei la temperatura impusă de procesul tehnologic se face prin amestecarea cu apă rece în rezervoare speciale sau cu amestecătoare termostactice automate, care folosesc și la dozarea cantității de apă pentru preparare. Descrierea acestora se va face la capitolul care tratează dozarea apei pentru prepararea aluatului.

3. Pregătirea drojdiei

Drojdia comprimată nu se folosește ca atare la fabricarea piinii, ci în prealabil se desface în apă caldă (la 30—35 °C) și se amestecă transformându-se în suspensie. Astfel, se obține o repartizare cât mai uniformă a celulelor în masa aluatului, ceea ce asigură o fermentație omogenă a semifabricatelor.

Suspensia se prepară în proporția de 1 kg drojdie la 5 sau 10 l apă. Pentru aceasta se folosește agitatorul mecanic simplu sau instalația de pregătire centralizată.

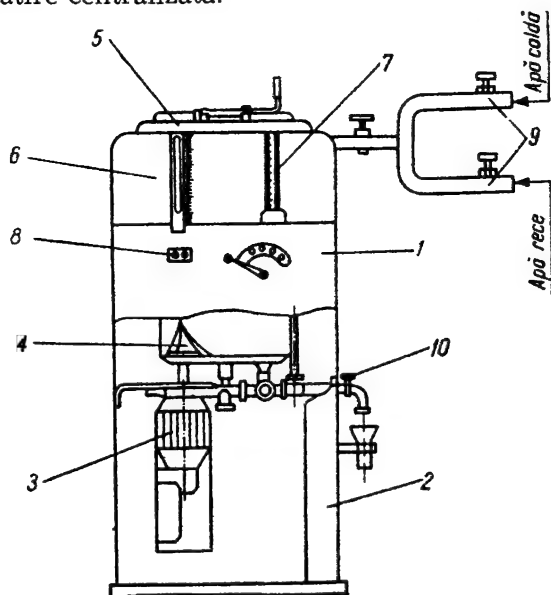


Fig. 27. Agitator mecanic pentru suspensia de drojdie :

1 — cuvă (bazin de apă); 2 — soclu; 3 — motor electric;
4 — paletă de agitare; 5 — capac; 6 — sticlă de nivel;
7 — termometru; 8 — buton pornire-oprire; 9 — robinet
pentru alimentarea cu apă; 10 — robinet de evacuare a
suspensiei de drojdie.

Agitatorul mecanic (fig. 27) reprezintă o cuvă, la baza căreia se află o paletă agitatoare pusă în mișcare direct de la motorul electric amplasat sub cuvă. În cuvă se aduce de la rețea apă caldă și rece formîndu-se amestecul la temperatura prescrisă, apoi se adaugă drojdia necesară și se pune motorul în funcțiune. Paleta formează turbioane puternice de apă, care desfac calupurile de drojdie și le transformă într-o suspensie omogenă, în decurs de 1—2 min. Suspensia astfel formată se extrage într-un vas corespunzător, printr-o conductă cu robinet.

Instalația de pregătire centralizată a suspensiei de drojdie (fig. 28) se folosește la fabricile mari, construite în ultima vreme și se compune în principal dintr-un vas cu mecanism pentru formarea suspensiei de drojdie, un rezervor-tampon cu agitator și manta cu pereți dubli, care menține suspensia la temperatura constantă de 25—30 °C și instalație cu pompe pentru trecerea suspensiei din vasul de preparare în rezervorul-tampon și de aici în conductele pentru alimentarea frământătoarelor de aluat.

Pregătirea suspensiei se realizează în principiu asemănător ca în cazul agitatorului mecanic simplu. Această instalație permite a se pregăti o cantitate de suspensie necesară cerințelor fabricilor de mare capacitate, în mod constant și alimentarea continuă a punctelor de preparare a aluatului.

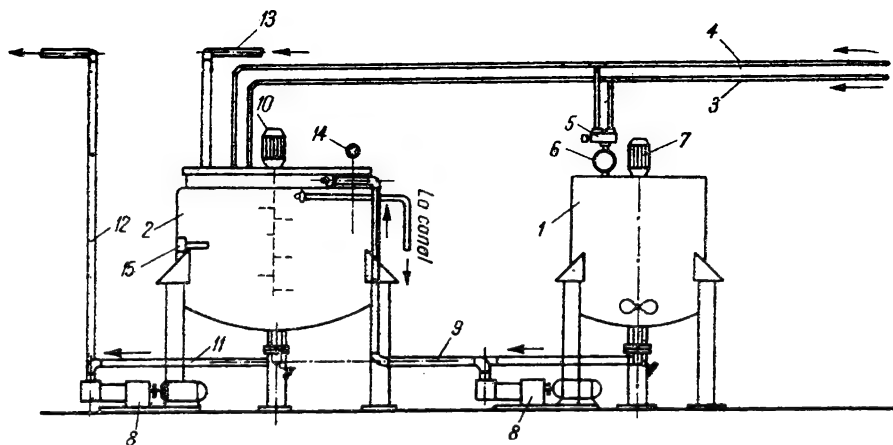


Fig. 28. Instalație de pregătire centralizată a suspensiei de drojdie :

1 — vas pentru formarea suspensiei; 2 — rezervor tampon; 3 — conductă de apă rece; 4 — conductă de apă caldă; 5 — amestecător termostatic; 6 — dozator; 7 — mecanism pentru formarea suspensiei; 8 — pompă; 9 — conductă de transvazare; 10 — agitator; 11 — conductă de evacuare; 12 — conductă de distribuție a suspensiei la fabricație; 13 — conductă pentru readucerea surplusului de suspensie; 14 — termometru de control; 15 — dispozitiv pentru comandă termostatică a răcirii rezervorului tampon.

În lipsa aparatului sau instalației, suspensia de drojdie se prepară într-un vas simplu (de preferință găleată din material plastic).

După prepararea suspensiei sau concomitent cu aceasta se face și activarea drojdiei, în care scop se adaugă la suspensie o cantitate mică de făină, formîndu-se astfel un mediu nutritiv, în care celulele de drojdie încep să se hrănească și să activeze.

Timpul necesar activării este de 30—90 min, în funcție de calitatea drojdiei, respectiv de puterea de fermentare.

Activarea drojdiilor este mult îmbunătățită dacă se folosește opăreala de făină, extract de malț, făină de soia etc.

4. Pregătirea sării

Sarea nu se folosește ca atare (în stare solidă) la prepararea aluatului, ci ea mai întîi se dizolvă, atît cu scopul de a se repartiza cît mai uniform în masa aluatului, cît și pentru eliminarea impurităților minerale pe care le conține uneori. În scopul purificării, soluția de sare se filtrează ori se strecoară prin sită deasă.

Pentru prepararea soluției de sare se poate folosi fie dizolvatorul cu agitator, fie instalația continuă de dizolvat.

Dizolvatorul cu agitator (fig. 29) se compune din vasul 1, în care se află agitatorul 2, acționat de motorul electric 3. Prin deschiderea din capacul vasului se introduce sarea măcinată, iar prin conducta 4 apă, în cantități corespunzătoare obținerii soluției de o anumită concentrație, de obicei 25—30%. După o agitare de 10—20 min pentru

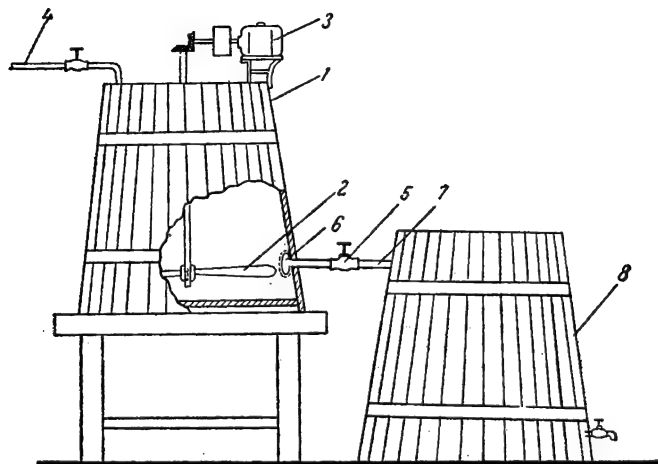


Fig. 29. Dizolvator cu agitator pentru formarea soluției de sare.

dizolvarea sării (ceea ce depinde de temperatura apei), se lasă în repaus 10 min pentru decantarea impurităților, iar apoi se deschide robinetul 5, ceea ce permite trecerea soluției prin filtrul 6 și prin conducta 7, ajungând în cel de-al doilea vas 8, care reprezintă rezerva pentru producție. De aici soluția se măsoară cu o găleată gradată și se folosește la prepararea aluatului.

Ambele vase ale dizolvanului se pot confecționa din lemn de stejar, din materiale plastice sau din alte materiale inoxidabile, iar părțile metalice care vin în contact cu soluția, din oțel cositorit sau materiale plastice, pentru a rezista la acțiunea corosivă a sării.

Dizolvatorul se poate construi cu ușurință de către unitățile de panificație, montarea lui în secția de frământare fiind condiționată însă de spațiul necesar amplasării și deservirii lui.

Instalația continuă de dizolvat (fig. 30) se folosește în fabricile mari de piine. Ea se compune dintr-un bazin pentru dizolvare deservit de elevatorul pentru alimentarea cu sare, un bazin de colectare a soluției, conducte pentru alimentarea cu apa necesară dizolvării și pompă cu conducte pentru transportul soluției la malaxoare.

Pentru obținerea soluției, sarea se introduce în bazinul de dizolvare, pe la baza căruia pătrunde forțat apă cu temperatura de 20 °C. Se obține o soluție saturată, care se evacuează în bazinul de colectare, curgând liber printr-o conductă de legătură. Soluția se trimite prin conductă, cu ajutorul unei pompe în mod continuu pe rețeaua de alimentare a malaxoarelor pentru aluat, iar surplusul se returnează în bazinul de colectare.

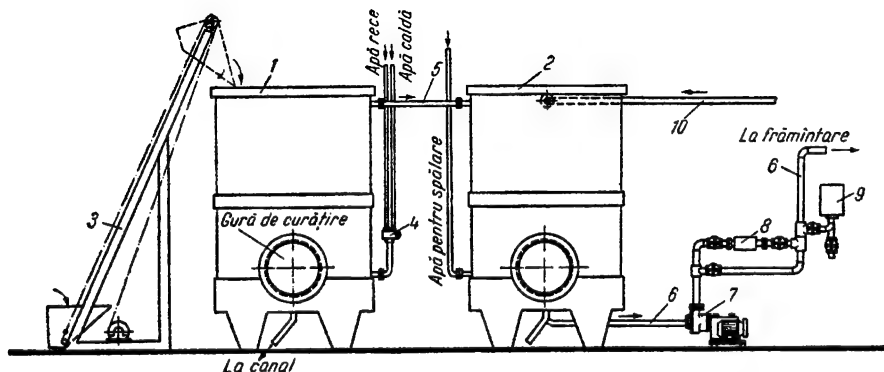


Fig. 30. Instalație continuă pentru dizolvarea sării :

1 — bazin de dizolvare; 2 — bazin de colectare a soluției de sare; 3 — elevator; 4 — amestecător termostatic; 5 — conductă pentru soluție; 6 — conductă de transport; 7 — pompă; 8 — filtru; 9 — vas pentru recoltarea probei de soluție de sare în vederea controlului densității și purității; 10 — conductă pentru returul surplusului.

Impuritățile grosiere din sare se depun la fundul bazinului de dizolvare, iar cele rămase în suspensie se separă cu ajutorul unui filtru montat pe conducta de transport.

Pentru a rezista la acțiunea corozivă a sării, întreaga instalație este confecționată din oțel inoxidabil.

5. Pregătirea materiilor auxiliare

Materiile auxiliare întrebuințate la fabricarea produselor de panificație, spre exemplu grăsimile, zahărul etc., se pregătesc înainte de introducerea la frământarea aluatului, în diverse moduri, după specificul materiei respective.

Astfel, grăsimile consistente (plantolul, untul, margarina) se tolesc, de obicei în soluția de sare, zahăr și lapte (bineînțelese atunci când ele se folosesc împreună la fabricarea sortimentului respectiv).

Fabricile noi, de mare capacitate, dispun de instalații mecanizate pentru lichefierea grăsimilor.

O astfel de instalație (fig. 31) este formată dintr-o țeavă încălzitoare 1 prin care circulă abur, o conductă pentru absorbția grăsimii

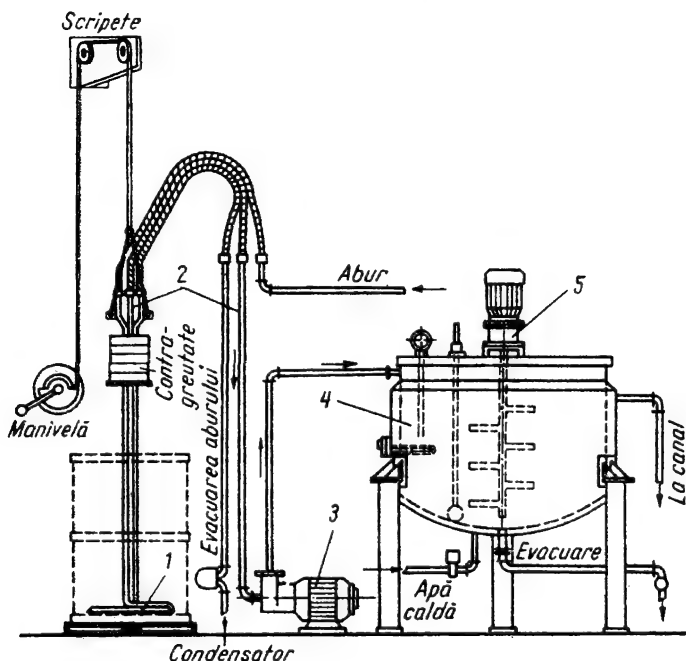


Fig. 31. Instalație pentru lichefierea grăsimilor consistente.

lichefiate 2, pompa 3 și rezervorul-tampon 4, pentru păstrarea grăsimii la temperatura corespunzătoare pînă la folosirea în fabricație. Rezervorul este prevăzut cu agitatorul 5 și sistem de menținere constantă a temperaturii.

Pentru lichefiere, se așază conducta încălzitoare deasupra grăsimii din vasul în care este ambalată, iar pe măsură ce grăsimea se lichefiază este absorbită prin conductă cu ajutorul pompei și trimisă în bazinul-tampon. Treptat țeava încălzitoare avansează înspre fundul vasului cu grăsime, datorită greutateii proprii (pe traseu conducta are o porțiune elastică).

Zahărul se dizolvă în apă caldă, iar soluția obținută se strecoară, pentru a se îndepărta eventualele impurități care au pătruns în ambalajul cu zahăr sau în vasul de dizolvare în timpul executării acestei operații.

Mierea, glucoza și extractul de malt, de asemenea se transformă în soluție, spre a se omogeniza mai ușor în masa aluatului.

Ouăle se sparg mai întii într-un vas mic, se bat și apoi se trec într-un vas mai mare, strecurîndu-se printr-o sită din metal inoxidabil avînd ochiuri de 1 mm².

Cartofii se folosesc sub formă de pastă sau făină, care se adaugă la prepararea aluatului.

Prepararea pastei se face în modul următor : mai întii se triază cartofii, alegîndu-se cei mărunți dintre cei mari ; totodată cartofii alterați se înlătură. Apoi, cartofii mari se spală cu apă caldă, după care se fierb în cazane speciale, iar cei mărunți se curăță de coajă, după care se trec la fiert, aparte. Peste cartofii din cazanul în care se fierb se presară circa 1 kg sare de bucătărie, cu scopul de a se evita sfărîmarea cartofilor în timpul fierberii.

Cartofii fierți se pun în vase pentru a se răci timp de 5—6 ore, după care cei cu coajă se curăță, apoi se sfărîmă pe cale mecanică, obținîndu-se pastă.

Calitatea pastei de cartofi se verifică pe cale organoleptică, după aspect, culoare, miros, gust și puritate, precum și prin determinarea umidității.

În cazul făinii de cartofi, aceasta se mai supune unei pregătiri înainte de utilizare, constînd în transformarea ei în pastă. Pentru aceasta, cantitatea necesară se introduce în cuva malaxorului sau într-un alt vas corespunzător, adăugîndu-se aproximativ patru părți de apă fierbinte la temperatura de 80—90 °C și amestecîndu-se bine, pînă la omogenizare. Pasta formată se lasă să se răcească 2—3 ore pînă ajunge la 32—35 °C, iar apoi se folosește la prepararea maielei.

C. PREPARAREA ALUATULUI

Prepararea aluatului pentru produsele de panificație este una din fazele cele mai importante ale procesului tehnologic de fabricație. De calitatea aluatului preparat depinde în bună parte calitatea produselor obținute.

1. Metode pentru prepararea aluatului

În industria noastră de panificație, prepararea aluatului din făină de grâu se face prin două metode :

- metoda indirectă ;
- metoda directă.

a. **Metoda indirectă de preparare a aluatului** constă în prepararea mai întâi a unor semifabricate intermediare (proaspătură și maia sau numai maia), din care apoi se prepară aluatul final. Când se lucrează cu prospătură, maia și aluat, metoda se mai numește și *trifazică* (în trei faze), iar când se folosește numai maia și aluat, atunci metoda se numește *bifazică* (în două faze).

Prepararea proaspăturii și maiei au drept scop atit înmulțirea celulelor de drojdie care să afineze prin fermentare în mod corespunzător aluatul, cit și obținerea unor produse secundare de fermentație, în special acid lactic, care îmbunătățesc însușirile aluatului, cum și aroma și gustul piinii.

Metoda în trei faze se utilizează în special la prelucrarea unor făinuri de calitate slabă. De asemenea ea se aplică la început de lucru, după întreruperea săptăminală a producției sau la începutul fiecărui schimb.

Prospătura și maiaua se formează cu circa 50% din făina totală folosită la prepararea aluatului final (din care prospătură circa 10%). Utilizarea unei cantități mai mari sau mai mici de făină la prospătură și maia este condiționată de calitatea făinii, și anume se utilizează făină mai multă (respectiv se prepară prospătură sau maia mai mare) atunci când făina este de calitate foarte bună (făină puternică) și invers.

În mod obișnuit, cantitatea de făină utilizată la prepararea proaspăturii și a maiei (împreună) reprezintă următoarea proporție (față de făina totală utilizată pentru prepararea aluatului) :

- 55—60% în cazul făinii de calitate foarte bună ;
- 45—50% în cazul făinii de calitate bună ;
- 30—40% în cazul făinii de calitate satisfăcătoare.

Cantitatea de drojdie folosită pentru prospătură reprezintă 25% din total, iar pentru maia diferența pînă la 100%. Cît privește apa, cantitatea acesteia se stabilește la circa 50% față de făină, astfel încît să se obțină prospătură și maia de consistență ridicată. În cazul cînd se lucrează cu maia fluidă (poliș), raportul între apă și făină reprezintă aproximativ 3 : 2.

După fermentarea prospăturii se trece la prepararea maiei, iar apoi la cea a aluatului, în care scop se adaugă restul de materii prime, cum și cele auxiliare (după caz).

Atît cantitățile de materii prime și auxiliare, cît și regimul tehnologic al fiecărei faze de preparare a aluatului sînt prevăzute în rețeta de fabricație a produsului.

b. Metoda directă de preparare a aluatului constă dintr-o singură fază (pentru care motiv se mai numește și metoda *monofazică*), în care se amestecă deodată toată cantitatea de făină, apă, drojdie, sare și eventual materii auxiliare, destinate preparării unei anumite cantități de aluat. Această metodă se aplică, în unitățile noastre, numai la fabricarea unor produse speciale de franzelărie cu adaos de materiale, întrucît piinea preparată prin acest procedeu are gust fad.

La aplicarea metodei directe se folosește o cantitate de drojdie de 2—3 ori mai mare decît la metoda indirectă, iar durata de fermentare este mai scurtă, ceea ce nu permite acumularea în aluat a produselor secundare de fermentare necesare obținerii gustului plăcut al piinii.

Comparînd cele două metode de preparare a aluatului rezultă următoarele :

Prin metoda indirectă se obține piine de calitate mai bună (cu gust și miros plăcut, miez cu porozitate bine dezvoltată, avînd pori cu pereți subțiri). Totodată aluatul astfel preparat are o mai mare flexibilitate tehnologică, putîndu-se interveni în cursul fabricației pentru îndreptarea unor eventuale greșeli, mai ales în cazul prelucrării făinurilor slabe sau ale căror însușiri de panificație nu au fost cunoscute în prealabil.

Cantitatea mai mică de drojdie reprezintă, de asemenea, un avantaj al acestei metode.

Ca dezavantaje se remarcă : sporirea numărului de operații tehnologice și de utilaje (dozarea materiilor prime, frămîntarea și fermentarea repetîndu-se la fiecare preparație), cum și prelungirea ciclului de fabricație, datorită măririi duratei totale de fermentație.

Prin metoda directă procesul de fabricație se simplifică, reducîndu-se totodată și numărul de utilaje (în special cuve de malaxor). De asemenea, se scurtează ciclul de fabricație.

Ca dezavantaje principale sînt: obținerea pîinii de calitate mai inferioară (datorită gustului nesatisfăcător și structurii miezului) și consumul mărit de drojdie.

Intrucît la alegerea metodelor de preparare a aluatului calitatea produselor reprezintă un indice decisiv, este pe deplin întemeiată aplicarea metodei indirecte la prepararea aluatului pentru pîine.

2. Dozarea materiilor prime și auxiliare

Obținerea produselor de o anumită compoziție și calitate este condiționată de cantitatea materiilor prime care se folosesc la fabricarea lor. Pentru respectarea acestor condiții, materiile prime și auxiliare, pregătite așa cum s-a arătat mai înainte, se cîntăresc sau se măsoară, în vederea utilizării lor în cantități corespunzătoare la prepararea semifabricatelor (prospătură, maia sau aluat). În acest mod, se obține un aluat final cu însușiri fizico-chimice optime și de compoziție corespunzătoare rețetei prescrise, ceea ce duce la realizarea produselor dorite.

Cantitățile de materii prime și auxiliare prevăzute de rețetele de fabricație pentru principalele sorturi de pîine și produse de franzelărie (raportate la 100 kg făină) sînt indicate în tabelul 17. Aceste cantități se recalculează în fiecare unitate de producție, în funcție de volumul cuvei în care se prepară aluatul, respectiv mărimea șarjei de aluat.

Dozarea materiilor prime și auxiliare se face în modul următor :

— *Făina* se dozează în funcție de volumul cuvei în care se frămîntă aluatul, socotindu-se o cantitate de circa 40% față de acest volum în cazul că se lucrează cu făină neagră ori semialbă și circa 35% în cazul celei albe.

Tabelul 17

Cantitățile de materii prime și auxiliare pentru principalele sorturi de pîine și produse de franzelărie
(raportate la 100 kg de făină)

Materii prime și auxiliare	Pîine			Produse de franzelărie	
	neagră	semialbă	albă	simple	cu zahăr și ulei
Apă	58—60	55—57	54—55	50—52	42—45
Drojdie	0,6—0,7	0,7—0,8	0,9—1,0	0,9—1,2	1,0—1,4
Sare	1,3—1,6	1,3—1,6	1,2—1,5	1,2—1,5	1,0—1,4
Zahăr	—	—	—	—	4,3—4,5
Ulei	—	—	—	—	4,3—4,5

Repartizarea făinii la prepararea prospăturii, maielei sau aluatului se face în modul arătat mai înainte.

Pentru cîntărirea diverselor porții de făină se utilizează bascula cu cadran, cîntarul semiautomat sau dozatorul continuu.

Bascula cu cadran reprezintă mijlocul cel mai simplu pentru cîntărirea făinii. Ea se utilizează în brutăriile mici și mijlocii, montîndu-se la nivelul pardoselei, într-un loc potrivit în sala de preparare a aluatului și constituind stația de dozare a făinii. Pentru dozare, cuva în care urmează a se prepara aluatul se aduce pe platforma basculei, i se stabilește greutatea inițială și apoi se deschide șubărul timocului de făină ce deservește stația de dozare, lăsînd să curgă cantitatea necesară. În cazul cînd se fabrică produse din mai multe sorturi de făină, pentru fiecare sort trebuie să existe timoc aparte. După cîntărire, cuva se transportă la malaxor. Acest procedeu de dozare necesită multe manipulări și eforturi sporite din partea muncitorului frămîntător.

Cîntarul semiautomat se utilizează în fabricile mari, el reprezentînd un mijloc perfecționat care, pe de o parte asigură precizia dozării, iar pe de alta ușurează munca frămîntătorului. Acest cîntar (fig. 32) se compune dintr-un rezervor 1, în care se primește făina, sprijinit pe un sistem de cîntărire cu pîrghii 2. Cantitatea de făină cîntărită se indică pe cadranul gradat 3 prevăzut atît cu ac de indicare cît și cu sistem de fixare a cantității necesare de cîntărit. Rezervorul de cîntărire are în partea inferioară o gură de evacuare 4, care se închide și deschide cu șubărul 5. Alimentarea cu făină se face prin intermediul unei ecluze 6, acționată de motorul electric 7.

Cîntărirea se realizează în modul următor : se comandă de la butonul de pornire încărcarea și instalația de transport a făinii (de regulă pe cale pneumatică), alimentează ecluza care la rîndul ei debitează făina în rezervorul cîntarului. Pe măsură ce rezervorul primește făina, greutatea lui crește pînă ce indicatorul de pe cadran ajunge în dreptul poziției corespunzînd dozei de făină prestabilite, moment în care alimentarea se oprește automat. Se deschide apoi șubărul și făina trece în cuva malaxorului.

Dozatorul continuu se folosește pentru alimentarea cu făină a malaxoarelor cu funcționare continuă. Dozarea se realizează prin debitarea unei cantități constante de făină în unitatea de timp. Dozatoarele de acest fel sînt de mai multe tipuri și anume : cu bandă transportoare, la care modificarea dozei se realizează prin mărirea grosimii stratului de făină pe bandă, sau a vitezei benzii ; cu ecluză rotativă, la care doza se modifică prin schimbarea turației ecluzei ; cu melc, doza modificîndu-se odată cu turația melcului-transportor ;

cu vibrator, la care se reglează doza prin modificarea secțiunii de descărcare.

— *Lichidele* utilizate la prepararea aluatului, cum sînt suspensia de drojdie, soluția de sare, grăsimile în stare fluidă, se dozează în cantitățile prevăzute de rețetele pentru fabricarea fiecărui sort de produse, prin măsurarea cu ajutorul unor instalații semimecanizate sau mecanizate. Instalațiile sînt prevăzute cu posibilități de citire a volumului de lichid măsurat și eventual a temperaturii acestuia (în cazul apei).

Instalațiile mai frecvent utilizate și de nivelul tehnic actual sînt următoarele :

Dozatorul semiautomat (fig. 33, a) se prezintă ca un vas cilindric 1 avînd indicatorul de nivel 2 și termometrul 3. Alimentarea cu lichidul care trebuie măsurat se face prin conducta 4, iar evacuarea, prin conducta de golire 5. Dozatorul servește și la amestecarea apei, în care caz alimentarea se face prin două conducte, una de apă caldă și alta de apă rece, prin intermediul robinetelor corespunzătoare. În acest dozator apa se poate încălzi și prin barbotare cu ajutorul aburului care se introduce printr-o conductă aparte.

Instalația este simplă și minuită cu atenție permite o dozare corectă.

Dozatorul automat permite măsurarea cu precizie a cantității de lichid stabilită în prealabil. În fig. 33, b se prezintă un astfel de dozator folosit pentru apă, în care caz este cuplat cu termoregulatorul pentru pregătirea apei la temperatura prescrisă.

De la termoregulatorul 1, apa trece la mecanismul 2 pentru măsurarea debitului folosind un sistem de elice. Mecanismul este prevăzut cu un dispozitiv de indicare a volumului de apă prestabilit și cel măsurat, precum și cu un ventil electromagnetic pentru închiderea și deschiderea automată a alimentării cu lichidul ce se dozează.

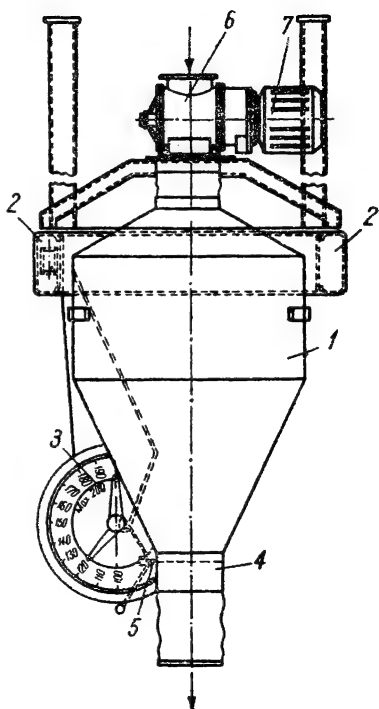


Fig. 32. Cîntar semiautomat pentru făină.

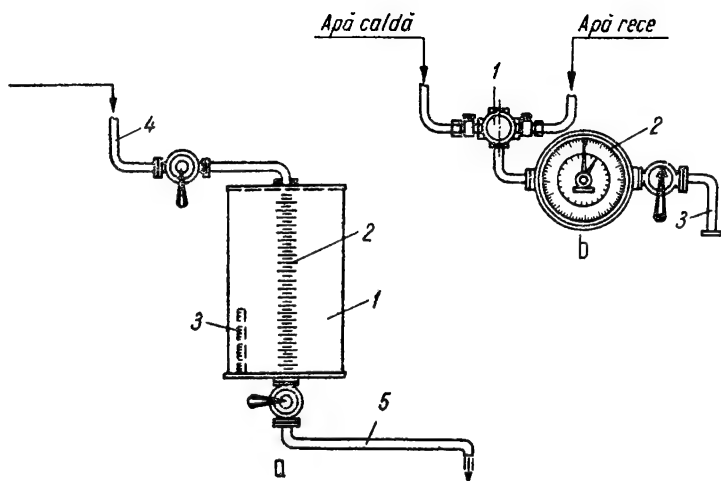


Fig. 33. Dozatoare pentru lichide :

a — dozator semiautomat; *b* — dozator automat.

Lichidul dozat se scurge prin conducta 3 la punctul de folosire. Dozatorul poate fi alimentat cu apă pregătită în prealabil într-un rezervor sau altă instalație corespunzătoare.

În cazul soluției de sare sau suspensiei de drojdie se utilizează un dozator automat de lichide, care se racordează direct la conducta prin care se pompează aceste soluții.

Pentru dozarea grăsimilor fluidificate se utilizează instalații oarecum similare cu cele de mai sus, a căror alimentare se face prin conducte încălzite cu abur, spre a se menține grăsimea în stare fluidă.

Dozarea celorlalte materii, cum ar fi laptele, ouăle, extractul de malț, cartofii, fructele confiate, condimentele etc. nu necesită aparatură specială. Acestea se cântăresc sau se măsoară în mod simplu, înainte de a fi pregătite pentru fabricație.

3. Frământarea aluatului

Materiile prime și auxiliare, dozate așa cum s-a arătat, în cantitățile necesare după rețeta de fabricație a produsului respectiv, se introduc în cuvă și se frământă mecanic, cu ajutorul malaxoarelor.

Frământarea aluatului cuprinde atât operația de frământare a prospăturii și masei (în funcție de metoda de preparare, în

trei sau în două faze) cît și a aluatului final, ceea ce se face în mod diferit, după scopul care se urmărește prin această operație (numai amestecarea materiilor prime sau și obținerea anumitor proprietăți fizice).

a. Regimul tehnologic al procesului de frământare. La prepararea prospăturii sau a maielei, frământarea se face în scopul amestecării materiilor prime (făina, apa și drojdia), astfel încît să se obțină o masă omogenă. Durata acestei frământări este de 6—10 min.

Prin frământarea aluatului, pe lângă omogenizare, se urmărește și obținerea unor proprietăți fizice și structurale care să permită masei ce se realizează o comportare optimă în timpul divizării, modelării și coacerii, astfel încît să rezulte produse de calitate superioară (aspectuoase, bine dezvoltate și cu miezul elastic), ceea ce este de mare importanță în procesul de fabricație.

Frământarea aluatului durează 8—12 min și este condiționată de calitatea făinii care se utilizează. Aluatul preparat din făină de slabă calitate se frământă un timp mai scurt pentru a nu se distruge structura și elasticitatea glutenului, pe cînd cel din făină bună un timp mai îndelungat, spre a se slăbi rezistența glutenului și mări elasticitatea lui.

În timpul frământării, în aluat au loc procese fizice și coloidale care condiționează însușirile aluatului. Astfel, prin umectarea particulelor de făină cu apă, acestea se umflă și se unesc într-o masă compactă datorită acțiunii mecanice de frământare, ducînd la formarea aluatului din făină, apă și alte materii prime.

Rolul principal la formarea aluatului din făină de grîu îl are glutenul, care absoarbe o mare cantitate de apă ce se folosește la frământare. Glutenul format în aluat condiționează în mare măsură proprietățile fizice specifice ale aluatului din făină de grîu, adică elasticitatea și viscozitatea.

La formarea glutenului, care rezultă din gliadină și glutenină, apa absorbită reprezintă o cantitate dublă față de greutatea acestor materii proteice.

Amidonul făinii absoarbe, de asemenea, o anumită cantitate de apă la formarea aluatului, cu toate că granulele lui se măresc în măsură neînsemnată, ceea ce dovedește că apa este reținută în general între granule.

Acțiunea mecanică de frământare a aluatului îmbunătățește proprietățile lui fizice, contribuînd la accelerarea umflării glutenului și la formarea scheletului elastic al aluatului.

Continuarea frământării aluatului, după ce a atins elasticitatea optimă, duce la înrăutățirea calității lui datorită faptului că se distruge scheletul de gluten, ceea ce apare mai accentuat în ca-

zul făinurilor de calitate slabă. Pentru aceste considerente, aluatul din făină foarte bună (puternică) trebuie frământat timp mai îndelungat (și chiar se refrămintă de 1—2 ori pe parcursul fermentării), pentru obținerea proprietăților fizice optime, pe cînd frământarea aluatului din făină de slabă calitate trebuie să înceteze imediat după obținerea unei mase omogene.

Aprecierea sfîrșitului frământării aluatului se face organoleptic, de către muncitorul frământător și brigadierul sau maistrul de fabricație. Se consideră un aluat bine frământat atunci cînd el este omogen, bine legat (consistent), uscat la pipăire, elastic și se dezlipește ușor de brațul malaxorului și de peretele cuvei în care s-a frământat. Aluatul insuficient frământat este neomogen, lipicios și viscos.

Pentru ca frământarea aluatului să se execute în bune condiții, laboratorul unității de producție trebuie să indice în mod corect în rețeta de fabricație, în funcție de calitatea făinii care se prelucra, atît cantitățile de materii componente ale aluatului, cît și regimul tehnologic (durata de frământare și temperatura aluatului). În mod deosebit, temperatura prospăturii, maiei și aluatului frământat condiționează fermentarea acestora.

b. Mașinile de frământat (malaxoarele). Pentru frământarea semifabricatelor necesare obținerii pîinii se utilizează malaxoare de diverse tipuri. Acestea execută frământarea cu ajutorul unor organe care se mișcă în interiorul cuvei în care se află materiile prime și auxiliare componente ale amestecului respectiv.

În unitățile noastre de panificație se folosesc următoarele tipuri mai principale de malaxoare :

Malaxorul „Tehnofrig“ (fig. 34), se compune din batiul 1, cu postamentul 2, cuțitul 3, patru brațe de frământare 4, motorul electric 5 și sistemul de acționare. Semifabricatele se frământă în cuva 6, care este fixată pe un cărucior 7 ce se poate atașa la malaxor. Fixarea și detașarea căruciorului cu cuvă la postamentul malaxorului se fac cu ajutorul unui dispozitiv cu gheară, acționat prin intermediul pedalei 8.

Frământarea aluatului se realizează datorită rotirii cuvei în jurul axei sale și manevrării în sus și în jos cu ajutorul manetei 9 a sistemului de frământare ; cuțitul frământă și taie aluatul, iar brațele, executînd o mișcare de rotație datorită presiunii aluatului, completează frământarea semifabricatului din cuvă, ajutînd la înglobarea aerului în aluat în timp ce acesta este frământat.

Volumul cuvei malaxorului „Tehnofrig“ este de 470 l, iar turația în timpul frământării de 33 rot/min.

În ultima vreme s-au construit malaxoare de acest tip avînd capacitatea cuvei de 100 și 200 l, ele fiind utilizate în brutăriile mici

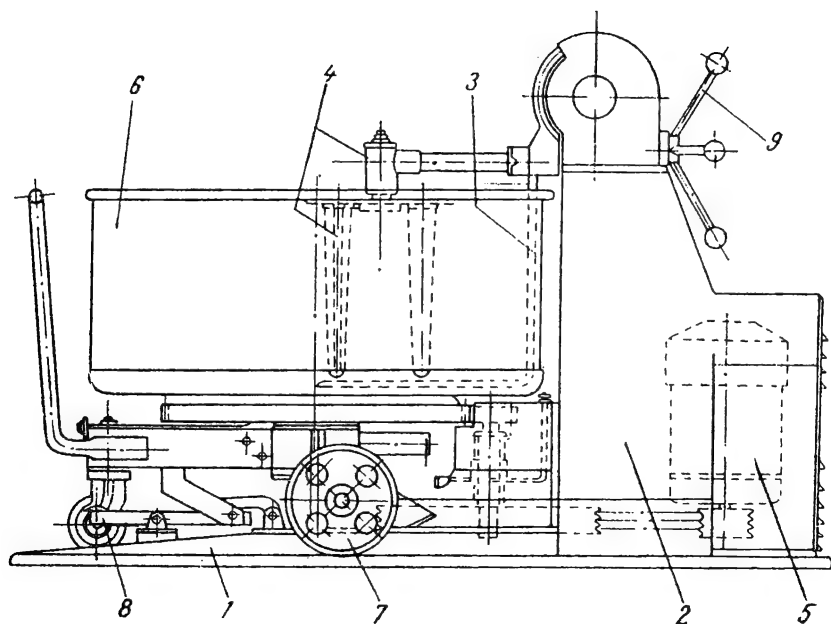


Fig. 34. Malaxor Tehnofrig.

sau liniile de fabricare a pâinii albe ori a produselor mărunte de franzelărie.

Productivitatea malaxorului este de 500 kg aluat/h pentru cel cu volumul cuvei de 470 l, 300 kg cel de 200 l și 240 kg cel de 100 l.

Neajunsul malaxorului „Tehnofrig“ îl constituie faptul că nu realizează frământarea de bună calitate a aluatului, din cauza turației mari a cuvei (ceea ce face ca, datorită forței centrifuge, apa să nu se repartizeze uniform în masa aluatului), din cauză că scheletul de gluten este în parte distrus prin tăierea lui de către cuțitul de frământare, cum și datorită unei insuficiente aerări a aluatului.

Malaxorul „Independența“ (fig. 35), este, de asemenea, o mașină de frământat cu cuvă detașabilă. Malaxorul se compune din corpul 1, postamentul 2, brațul de frământare 3 terminat cu două ramificații, dispozitivul de acționare (format din motorul electric 4 și axul cu pinion 5) și cuva 6, așezată pe căruciorul 7. Fixarea cuvei pe postament se face cu ajutorul unui sistem de blocare 8.

Pentru frământare, în timp ce cuva se rotește în jurul axei sale, brațul de frământare se afundă în aluat și se ridică la suprafață, omogenizând semifabricatul.

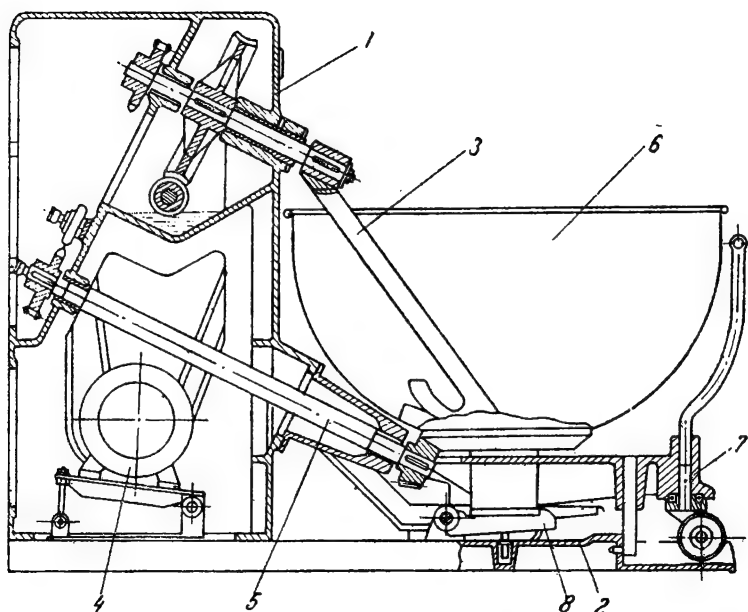


Fig. 35. Malaxor Independența.

Volumul cuvei malaxorului este de 500 și 300 l, iar turația ei în timpul frământării de 7 rot/min; brațul malaxorului execută 16 rot/min.

Productivitatea malaxorului este de 500 kg aluat/h pentru cel cu cuva de 500 l și 400 kg pentru cel de 300 l.

Această mașină efectuează o frământare bună a aluatului, aerindu-l și dându-i o elasticitate corespunzătoare.

Pentru protecție și evitarea formării prafului de făină, ultimile construcții ale acestui malaxor sînt prevăzute cu un capac sub formă de cupolă, care acoperă cuva pe timpul frământării.

Malaxorul „Diosna“ (fig. 36), construit în R. F. Germania, se utilizează în cîteva fabrici noi. Caracteristic la acest malaxor este faptul că brațul de frământare execută o mișcare compusă, deplasindu-se în același timp pe verticală cît și lateral. Există, de asemenea, posibilitatea de frământare cu două viteze de mișcare a brațului cît și a cuvei, una mai lentă, la începutul frământării, cuva executînd 3 rot/min și brațul 24 rot/min, și apoi una mai rapidă, cu turația cuvei de 5 rot/min și a brațului de 34 rot/min. Durata frământării se fixează cu ajutorul unui temporizator, malaxorul oprin-

du-se automat după timpul pre-stabilit. Malaxorul are volumul cuvei de 500 l.

Dintre malaxoarele cu funcționare continuă, cele mai reprezentative sînt următoarele :

Malaxorul sistem HTR sau Rabinovici (fig. 37), de construcție sovietică, se utilizează în liniile de frămîntare și fermentare continuă a aluatului. Acesta se compune din cuva de frămîntare 1, arborele cu palete 2, așezate înclinat față de axul arborelui, sistemul de acționare format din motorul electric 3 și reductorul 4. În partea supe-

rioară se află pîlnia de alimentare cu făină 5, dozatorul de făină 6 și dozatorul de lichide (apă, soluție de sare, suspensie de drojdie etc.) 7.

Frămîntarea se realizează astfel : din dozator făina curge spre cuvă și, împreună cu apa și celelalte lichide, ajunge la capătul de intrare al cuvei. Aici, datorită acțiunii arborelui cu palete, aluatul este omogenizat bine și concomitent este împins de cantitățile intrate ulterior, datorită cărui fapt trece peste peretele despărțitor 8 insta-

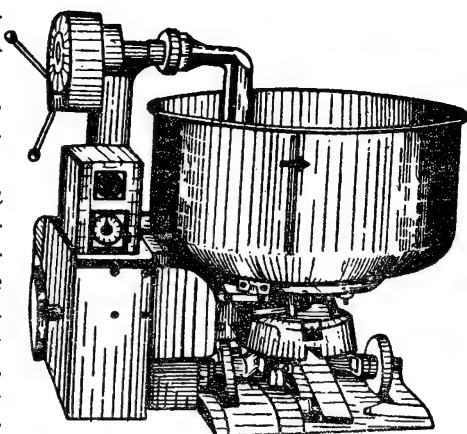


Fig. 36. Malaxor tip Diosna.

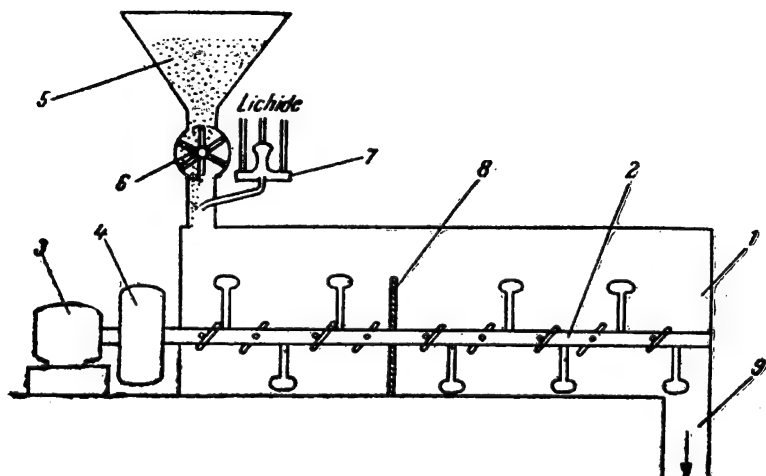


Fig. 37. Schema principiului de funcționare al malaxorului continuu sistem HTR.

lat la mijlocul cuvei în partea a doua, unde se frământă suplimentar, plasticificându-se cu ajutorul paletelor următoare.

Aluatul frământat se evacuează prin deschiderea 9.

După cum se observă, acest malaxor servește la prepararea aluatului prin metoda directă. Pentru cazul metodei indirecte se aduce în frământător fie maiaua fluidă care servește la prepararea aluatului, fie maiaua consistentă frământată într-un alt malaxor asemănător și fermentată în cuva pentru fermentarea continuă tip HTR, care se trece în mod continuu, în malaxorul în care se frământă aluatul.

Productivitatea malaxorului HTR este de circa 1 t aluat/h.

Malaxorul tip *Kontinua* (fig. 38) realizat în R. F. Germania reprezintă un agregat care se compune din malaxorul propriu-zis și o instalație pentru pregătirea — dozarea materiilor prime. Materiile componente ale aluatului sînt primite într-un tambur cilindric rotativ, prevăzut cu inel în formă de spirală și ajung în camera de frământare, de formă tronconică. Aici se află axul cu palete (avînd turația de 50—180 rot/min) care produce frământarea intensă, ajutat fiind și de alte palete montate pe interiorul carcasei camerei de frământare. Aluatul este debitat în mod continuu printr-un racord tubular.

Malaxorul este acționat de la un motor electric cu reductor. Productivitatea mașinii este reglabilă, între 0,8—1,6 t aluat/h.

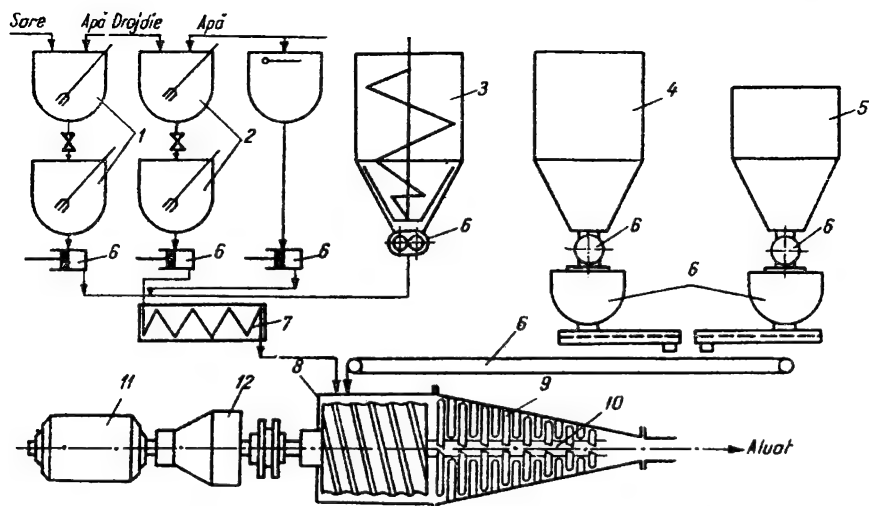


Fig. 38. Agregat de frământare tip *Kontinua* (schemă) :

1 — pregătirea sării; 2 — pregătirea drojdiei; 3 — amestecător pentru maia fluidă; 4 — buncăr de făină; 5 — buncăr pentru zahăr; 6 — dozatoare; 7 — instalație de răcire; 8 — tambur de alimentare; 9 — camera de frământare; 10 — braț de frământare; 11 — motor electric; 12 — reductor.

4. Fermentarea aluatului

Una din fazele cele mai principale din procesul de fabricare a produselor de panificație este fermentarea. Modul în care aceasta este realizată determină calitatea produselor coapte. Fermentarea se face cu scopul de a se obține un aluat bine afinat, din care să rezulte produse crescute (cu volum mare, având miez poros și elastic). În aceste condiții produsul este ușor asimilat de organismul omenes. Tot în timpul fermentării, în aluat se acumulează diferiți produși care condiționează gustul și aroma specifică produselor de panificație.

Obținerea aluatului poros, afinat se realizează, în funcție de metoda de preparare folosită, prin fermentarea prospăturii, maelei și a aluatului, după frământarea fiecăruia. Fermentarea aluatului se continuă și în faza de prelucrare a acestuia, prin etapa de fermentare intermediară (care se referă la bucățile de aluat imediat după divizare) și apoi fermentarea finală sau dospirea (care se referă la bucățile de aluat modelate), cum și în cuptor, în prima fază a coacerii.

Pentru a se obține afinarea în condițiile necesare, se utilizează drojdia (comprimată sau lichidă), care prin fermentația alcoolică produce în principal bioxid de carbon care formează pori în aluat.

Fermentarea reprezintă un ansamblu de transformări care se produc în aluat, aducându-l în stare optimă de prelucrare și coacere.

a. Procesele mai importante care au loc în timpul fermentării aluatului (respectiv, prospătură ori maia) sînt următoarele :

- descompunerea hidraților de carbon ;
- înmulțirea celulelor de drojdie ;
- fermentația alcoolică ;
- creșterea acidității aluatului (mediului) ;
- modificarea însușirilor fizico-mecanice ale aluatului.

Aceste procese au loc concomitent, influențându-se reciproc.

În timpul fermentării aluatului, amidonul din făină este descompus pe cale hidrolitică de către enzimele alfa- și beta-amilaza. Modul în care activează aceste enzime este de mare importanță la prepararea aluatului. Astfel alfa-amilaza transformă parțial amidonul, formînd mai multe dextrine (care dau aluatului însușirea de lipicios) și o cantitate mică de maltoză. Beta-amilaza, din contră, transformă amidonul în mai puține dextrine și mai multă maltoză.

Datorită acestui specific de activare a enzimelor amilolitice, trebuie ca la fermentare să se creeze condiții cît mai bune pentru activitatea enzimei beta-amilaza, concomitent cu dezvoltarea drojdiilor și la o aciditate care să nu ducă la obținerea produselor cu gust acru (aciditatea favorizînd activitatea beta-amilazei).

Celulele de drojdie, care se hrănesc cu substanțe provenite din descompunerea hidraților de carbon sub influența enzimelor, cum ar fi maltoza și zaharoza își dezvoltă metabolismul și se înmulțesc. În același timp, în protoplasma celulelor, prin transformarea substanțelor hrănitoare pînă la glucoză și apoi descompunerea acesteia sub influența complexului de enzime „zimază“, rezultă alcool și bioxid de carbon.

Deci, paralel cu hrănirea și înmulțirea drojdiilor, are loc și fermentația alcoolică. Alcoolul și bioxidul de carbon rezultate din descompunerea glucozei se răspîndesc în toată masa lichidului protoplasmatic și, datorită presiunii pe care o formează, ies din celula de drojdie.

Alcoolul se dizolvă în masa de aluat, iar bioxidul de carbon se oprește pe peretele exterior al membranei celulelor de drojdie și creează niște punctulețe care unindu-se între ele alcătuiesc mici sfere de gaze, ce se măresc treptat, formînd porii aluatului care dau acestuia aspectul specific, buretos.

Trebuie menționat că, concomitent cu fermentația alcoolică, mai au loc în aluat și fermentații secundare datorită unor bacterii, cum sînt cele care formează acizi, și anume : fermentația lactică, acetică și butirică.

Fermentația lactică este favorabilă, întrucît acidul lactic îmbunătățește calitatea aluatului prin mărirea elasticității și umflării glutenului și dă gust și aromă plăcută produselor. În schimb, fermentația acetică și cea butirică dau gust acru și neplăcut produsului, iar pentru evitarea lor se conduce fermentarea semifabricatelor și a aluatului la temperaturi sub 35 °C și durată nu mai mare de 5—6 ore.

Aciditatea aluatului, respectiv a fazelor lui intermediare (pros-pătură, maia) crește în timpul fermentării, datorită acumulării unor serii de acizi (în special acid lactic și acid acetic). Factorii de care depinde creșterea acidității sînt :

- sortul și calitatea făinii (cu cît făina este de extracție mai mare și cu cît calitatea ei este mai slabă, cu atît aciditatea aluatului va fi mai mare, întrucît făina conține mai multe enzime și componentii chimici ai făinii se descompun mai ușor) ;

- gradul de finețe al făinii (făina mai fin măcinată dă un aluat mai acid, deoarece o parte mai mare de granule de amidon au fost distruse prin efectul mecanic al măcinării și ele sînt mai ușor atacate de enzimele amilolitice) ;

- temperatura și durata de fermentare (cu cît acestea sînt mai mari, cu atît se obține un aluat cu aciditate mai ridicată, întrucît se intensifică procesele de descompunere a componentilor chimici ai făinii).

Înșușirile fizico-mecanice ale aluatului se modifică în decursul perioadei de fermentare, în sensul că rezistența scade, aluatul devenind mai extensibil, ca urmare a activității enzimelor proteolitice, care este stimulată și de glutatationul din drojdie. Aluatul preparat din făină de slabă calitate, sub efectul proteolizei se înmoaie și nu mai poate fi prelucrat, mai ales pe cale mecanizată. Ca urmare rezultă produse aplatisate și cu volum redus. Atunci când se prelucrează făină puternică însă, proteoliza este necesară într-o anumită măsură, pentru a se obține proprietățile optime ale aluatului și în final ale pâinii. Degradarea enzimatică a glutenului din aluat poate fi frînată, atunci când este necesar, prin utilizarea unor substanțe oxidante (amelioratori) care produc schimbări structurale în molecula proteinelor.

b. Regimul de fermentare aplicat la fabricarea produselor de panificație corespunde metodei folosite la prepararea aluatului.

După cum s-a mai arătat, fazele intermediare de preparare a aluatului (prospătură, maia) constituie medii prielnice în care se înmulțesc celulele de drojdie necesare afinării aluatului final, cum și acumulării de substanțe care contribuie la formarea gustului pâinii.

Pentru aceasta trebuie ca fermentarea semifabricatelor să se desfășoare în condiții optime de temperatură, aciditate și într-un anumit interval de timp.

Tot în scopul fermentării, în mod normal, la prepararea primei faze (prospătură sau maia) se adaugă o anumită cantitate din maiaua anterioară (denumită baș), care constituie mediul cu aciditatea necesară înmulțirii drojdiilor proaspete folosite la preparație.

Regimul de fermentare a prospăturii, maiei și aluatului pentru fabricarea pâinii din făină neagră, semialbă și albă de grâu cum și al produselor de franzelărie este indicat în tabelul 18.

Datele din tabel se referă la procedeul de fabricare a produselor pe bază de maia consistentă.

În cazul procedeului de preparare a aluatului cu maia fluidă (poliș) durata de fermentare a maiei pentru piinea neagră de exemplu este mult mai mare (6—7 ore), iar aciditatea finală mai redusă (între 5—5,5 grade), datorită modului specific de fermentare a drojdiilor în mediul apos, raportul între apă și făină fiind de circa 3 : 2.

c. Controlul fermentării semifabricatelor se efectuează atât organoleptic, cât și pe cale de laborator, prin determinarea acidității (această metodă fiind mai precisă) și a temperaturii.

Din punct de vedere organoleptic, prospătura sau maiaua bine fermentată au volum mare (sînt crescute), iar suprafața lor, care este convexă, începe să se lase, devenind plană. În afară de aceasta,

consistența lor este redusă, au miros puternic de alcool și structura foarte poroasă (spongioasă), porii avînd în ruptură aspect de uscat.

Aluatul bine fermentat este neted, se întinde în fibre paralele, este elastic, nelipicios și are miros plăcut de alcool. Structura lui în ruptură este poroasă, uniformă și cu aspect uscat.

Tabelul 18

**Regimul de fermentare a semifabricatelor pentru
pîine și produse de franzelărie**

Denumirea semifabricatului	Regimul de fermentare					
	Timpul, în ore		Temperatura, °C		Aciditatea, grade	
	min.	max.	inițială	finală	min.	max.
Prospătură pentru :						
pîine neagră	3,5	4	29	31	7	8
pîine semialbă	4	4,5	29	32	6	7
pîine albă	4	5	29	32	3	4
produse de franzelărie	4	5	29	31	3	4
Maia pentru :						
pîine neagră	2	2,5	28	30	5,5	6,5
pîine semialbă	2,5	3	29	31	4,5	5,5
pîine albă	2,5	3	29	39	2	3
produse de franzelărie	2	3	28	30	2,5	3,5
Aluat pentru :						
pîine neagră	0,5	0,7	29	30	4,5	5,5
pîine semialbă	0,5	0,7	30	31	4	5
pîine albă	0,8	1	30	31	2	2,5
produse de franzelărie	0,5	0,7	30	31	2,5	3,5

Determinarea acidității semifabricatului se efectuează în modul următor : se ia cu spatula pe o placă de sticlă cîte puțin aluat (prospătură sau maia) din mai multe locuri, din centru și marginea cuvei și de la adîncimi diferite. Se cîntăresc din acesta 5 g, luîndu-se cîte puțin din fiecare porțiune scoasă din cuvă, și se introduce într-un borcan de sticlă de 200—250 cm³. Peste acesta se adaugă circa 5 cm³ apă distilată și se omogenizează bine cu o baghetă de sticlă cu cauciuc la capăt. După omogenizare se adaugă apă distilată pînă la 50 cm³, spălîndu-se bagheta și avînd grijă să se curețe și particulele de aluat de pe pereții borcanului. Peste suspensia din borcan

se adaugă 2—5 picături de fenoltaleină (soluție alcoolică 1%) și se titrează cu soluție de hidroxid de sodiu decinormală până ce se obține o colorație roză, care se menține circa 1 min. După titrare se citește volumul de soluție folosit și se calculează aciditatea, după formula :

$$A = \frac{V \cdot 0,1}{5} 100 = 2 V,$$

în care :

- A este aciditatea semifabricatului, în grade ;
- V — volumul de soluție decinormală de hidroxid de sodiu folosit la titrare, în cm^3 ;
- 0,1 — normalitatea soluției de hidroxid de sodiu ;
- 5 — masa aluatului luat pentru analiză, în g.

Aciditatea semifabricatelor are o mare importanță, întrucît după acest indice se poate constata modul în care a decurs fermentația și se stabilește cu precizie momentul final al acestei faze. O anumită valoare a acidității indică optimul de afinare a aluatului și obținerea pîinii cu gust și aromă corespunzătoare.

Controlul temperaturii prospăturii, maielei și aluatului reprezintă un mijloc important pentru evoluția normală a fermentației. Valoarea temperaturii nu trebuie să depășească limitele prevăzute în rețeta de fabricație.

d. Instalațiile pentru fermentarea aluatului. Pentru ca fermentarea să decurgă în condiții normale, trebuie să se desfășoare în încăperi cu temperatura de 28—32 °C, umiditatea relativă a aerului de 75—80% și lipsite de curenți de aer.

În unitățile noastre de panificație, semifabricatele fermentează în cuvele în care ele au fost frămîntate, acestea așezîndu-se într-un loc călduros și lipsit de curenți (în cazul brutăriilor), ori introducîndu-se în camere de fermentare prevăzute cu aer condiționat.

Camerele de fermentare sînt încăperi separate, construite din metal sau din zidărie (protejate pe o anumită înălțime cu bare de protecție împotriva loviturilor de cuve în timpul manipulării), prevăzute cu uși glisante sau batante. Pereții, plafonul și pardoseala se recomandă a fi izolate.

În funcție de modul de deservire există camere de fermentare deschise la un singur capăt și camere de fermentare deschise la două capete.

Camerele de fermentare se dimensionează în funcție de numărul de cuve care trebuie să se găsească simultan în ele, respectiv în

funcție de suprafața pe care acestea o ocupă. Numărul de cuve N_c se calculează după formula :

$$N_c = \frac{N_f \cdot T_f}{T_c} \text{ (buc.)}$$

în care :

N_f este numărul de cuve stabilit pentru capacitatea de producție a unității respective, în buc. ;

T_f — timpul total de fermentare a semifabricatelor pentru aceeași șarjă de aluat, în min ;

T_c — timpul unui ciclu al cuvei (acesta include timpul de fermentare și timpul de manipulare a cuvei cu aluat), în min.

În funcție de suprafața pe care o ocupă (care depinde de dimensiunile acesteia) se calculează spațiul camerei de fermentare, adăugându-se circa 50%, spațiul pentru manipulare.

Pentru stabilirea formei și dimensiunilor camerei de fermentare se ține seama ca așezarea cuvelor în spațiul de fermentare să fie cât mai rațională.

Instalațiile pentru condiționarea aerului sînt de obicei formate din dispozitive de încălzire și umidificare situate fie în camera de fermentare, fie în exterior. În primul caz, pentru încălzirea aerului se folosesc radiatoare de calorifer montate de-a lungul pereților camerei de fermentare, iar pentru umidificarea aerului se introduce direct apă pulverizată foarte fin sau sub formă de abur.

În al doilea caz se utilizează agregate speciale pentru condiționarea aerului.

e. Agregatele pentru fermentarea continuă a aluatului. Acestea se extind la unitățile mari, dotate cu linii pentru fabricarea în flux a produselor de panificație și sînt de mai multe tipuri, construcția lor fiind adaptată fluxului tehnologic pe care-l deservește. Printre cele principale se numără cuva de fermentare sistem HTR¹ (Rabinovici).

Cuva de fermentare sistem HTR (fig. 39), este de formă semi-cilindrică, construită din metal inoxidabil, acoperită cu capac din material plastic transparent. Cuva 1 a instalației este împărțită în trei zone, care diferă între ele prin mărimea diametrului. Ea este montată cu o înclinație de 4° față de orizontală și are în interior axul 2, prevăzut în prima parte a cuvei cu o paletă elicoidală 3, iar la începutul celei de-a doua și a treia părți, cu cîte un melc format dintr-o spiră 4.

La sfîrșitul cuvei se află o deschidere pentru evacuarea aluatului prevăzută cu un dispozitiv 5 pentru reglarea cantității de aluat fermentat.

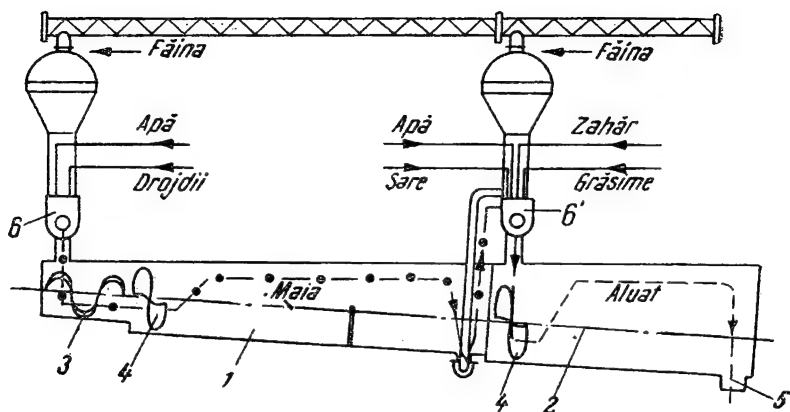


Fig. 39. Cuvă de fermentare sistem HTR pentru prepararea aluatului cu maia.

Maiaua fermentată în malaxorul 6 cu funcționare continuă ajunge în prima parte a cuvei, este prinsă de paleta elicoidală a axului, care prin rotire o împinge spre primul melc, de unde prin curgere liberă trece în partea a doua a cuvei. De aici maiaua este extrasă și trimisă la al doilea malaxor pentru frământarea aluatului, fermentația acestuia realizându-se în cea de-a treia zonă a cuvei, care este despărțită de zona a doua printr-un perete transversal.

Cuva pentru prepararea aluatului prin metoda directă este asemănătoare celei descrise anterior, cu deosebirea că fermentarea aluatului se realizează în toate cele trei zone ale cuvei.

În această instalație poate fermenta cantitatea de aluat corespunzătoare producției de 20 t pîine în 24 ore.

Principalele inconveniente pe care le prezintă cuva HTR sînt limitarea variantelor posibile la fermentația aluatului și dificultatea de a trece de la un sortiment de făină la altul.

f. Procedee pentru prepararea continuă a aluatului. Realizările mai noi în domeniul panificației au permis introducerea mecanizării complete și chiar a automatizării fazei de preparare a aluatului. Astfel, cu ajutorul malaxoarelor și al instalațiilor de fermentare cu funcționare continuă s-au realizat linii pentru prepararea în flux a aluatului.

Există o serie de astfel de linii, care au la bază diferite metode pentru obținerea aluatului, cum ar fi cea cu maia sau directă, cu semifabricate consistente ori fluide, precum și procedee combinate. Adoptarea unui sau altuia dintre procedeele pentru prepararea con-

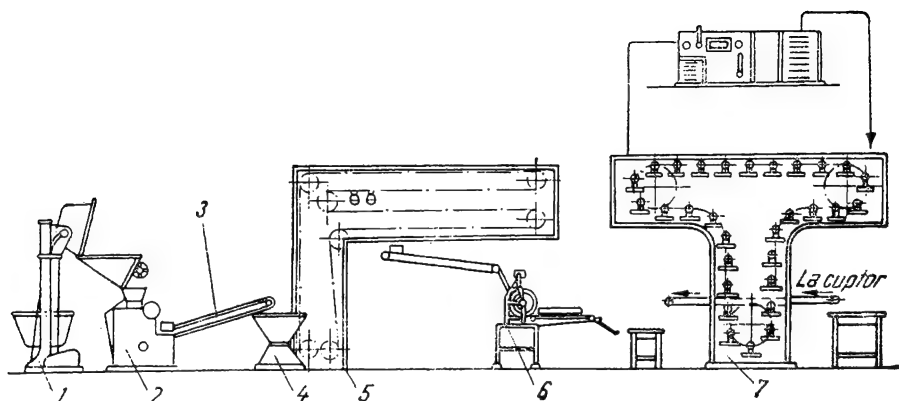


Fig. 40. Schema procedurii H.T.R. pentru prepararea continuă a aluatului :
 1 — buncăr pentru făină; 2 — dozator de făină; 3 — rezervoare pentru drojdie lichidă; 4 — amestecător; 5 — dizolvator de sare; 6 — dizolvator de zahăr; 7 — amestecător-dozator de apă; 8 — vas pentru grăsimi; 9 — vase cu nivel constant; 10 — malaxor continuu; 11 — cuvă de fermentare; 12 — mașină de divizare; 13 — mașină de modelare.

tinuă a aluatului depinde de o serie întreagă de considerente, printre care esențial este ca gustul și caracterele de bază ale piinii să nu fie modificate negativ, în favoarea preparării simplificate a maiei sau aluatului ori prin uniformizarea regimului tehnologic.

Dintre procedeele pentru prepararea continuă a aluatului, în țara noastră se aplică acela denumit HTR (fig. 40) care folosește malaxorul și cuva de fermentare HTR, grupate astfel încât să realizeze prepararea aluatului într-o singură fază sau prin metoda în două faze (cu maia consistentă ori cu maia fluidă). În ambele cazuri, deasupra frământătorului sînt montate o serie de rezervoare care asigură alimentarea continuă cu materiile prime pregătite în mod corespunzător.

Acest procedeu se aplică la fabrica de pîine din Ploiești, utilizîndu-se instalații pentru prepararea aluatului cu maia consistentă. Procedeu este pe cale de a se extinde, întrucît prezintă o serie de avantaje, cum ar fi :

- permite aplicarea și respectarea parametrilor tehnologici și în consecință, calitatea produselor finite este optimă ;
- spațiul ocupat se reduce cu circa 50% în raport cu prepararea discontinuă a aluatului ;
- numărul muncitorilor se reduce în mod considerabil, iar eforturile depuse de ei în procesul muncii scad la minim.

Ca deficiențe mai principale se remarcă faptul că prin acest procedeu se pot prelucra în condiții optime numai făinuri de calitate superioară, schimbarea sortimentului este greoaie, iar starea de igienă a agregatului se poate menține anevoios.

D. PRELUCRAREA ALUATULUI

Aluatul fermentat, ajuns la maturitate, este supus prelucrării, care cuprinde următoarele operații : divizarea în bucăți, modelarea, dospirea finală. În cazul divizării mecanice este necesar ca bucățile de aluat să fie supuse fermentării intermediare (predospire) timp de 5—8 min, înainte de modelare, mai ales pentru produsele din făină albă.

1. Divizarea aluatului pentru pâine și produse de franzelărie

Divizarea reprezintă împărțirea aluatului în bucăți de anumită greutate, în funcție de greutatea nominală pe care urmează s-o aibă produsul fabricat. La stabilirea greutății bucăților de aluat se ține seama de pierderile care au loc prin coacerea și răcirea produsului, care variază de la 8 la 23%, în funcție de sortimentul fabricat.

Pentru a putea fi trecut la divizare, aluatul este scos din cuva în care a fost preparat, operație care, în cele mai multe cazuri se realizează pe cale mecanizată, folosindu-se răsturnătoarele de cuve. Cu ajutorul acestora, conținutul cuvei este deversat în pîlnia mașinii de divizare sau pe masa (tabla) de modelare.

În unitățile noastre se folosesc două tipuri de răsturnătoare, unul care execută numai bascularea cuvei (răsturnător simplu), iar al doilea, care mai întâi ridică cuva pînă la o anumită înălțime, după care apoi o basculează (răsturnător-ridicător).

Răsturnătoarele (fig. 41) sînt alcătuite dintr-un sistem de prindere și blocare a cuvei la un dispozitiv care se rotește și basculează cuva sau mai întâi o ridică și apoi execută bascularea.

La divizare se urmărește ca greutatea bucății de aluat să fie cît mai exactă, mai ales în cazul piinii ce se vinde cu bucata. Greutatea uniformă permite și realizarea unei dospiri finale și coaceri cît mai uniforme, întrucît se știe că bucățile de aluat mai mici au o durată de fermentare mai lungă (raportată la unitatea de produs) comparativ cu cele mari.

Avînd în vedere precizia care se cere la divizare, trebuie să se controleze cu toată atenția, în mod sistematic, greutatea bucăților de aluat.

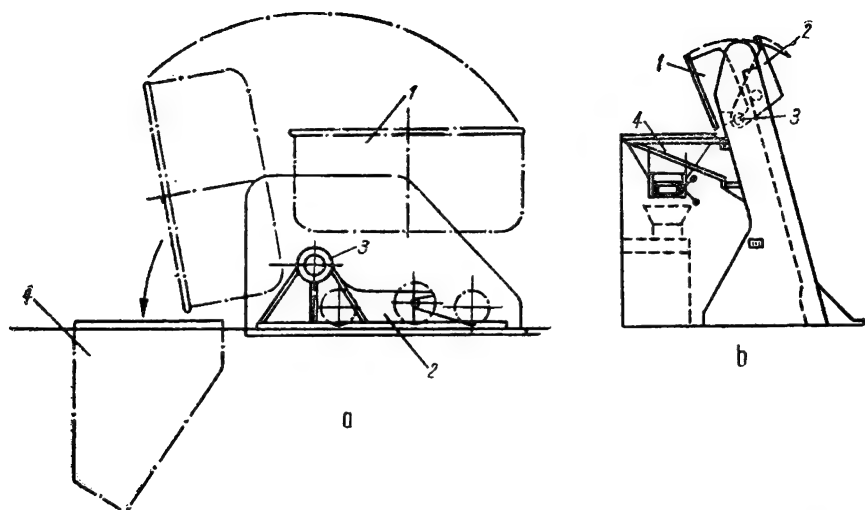


Fig. 41. Răsturnătoare pentru cuvele de aluat :

a — răsturnător simplu; *b* — ridicător-răsturnător; 1 — cuvă cu aluat; 2 — sistem de răsturnare; 3 — punct de basculare; 4 — pîlnia mașinii de divizat.

În brutăriile mici, aluatul se divizează manual, iar în cele mai multe fabrici de pâine din țara noastră această operație se execută mecanic, cu ajutorul mașinilor de divizat.

Divizarea manuală se face prin tăierea cu gripca, din masa de aluat aflat în cuvă sau răsturnat pe masa de modelare, a bucăților de aluat în greutate aproximativă, care apoi se ajustează pînă la cea necesară, cu ajutorul cîntarului terezie sau a balanței de brutărie.

Divizarea mecanizată se realizează, în cazul fabricării pâinii, cu mașini avînd funcționare continuă, iar în cazul produselor de franzelărie și cu mașini avînd funcționare discontinuă. Există diferite tipuri de astfel de mașini. Se vor prezenta cele mai reprezentative dintre tipurile utilizate la noi în țară.

Mașina de divizat cu tambur (fig. 42) produsă de uzinele Tehnofrig — Cluj reprezintă un utilaj modern, folosit în toate fabricile la divizarea aluatului pentru pâinea în greutate nominală de 0,5 pînă la 2 kg.

Mașina se compune din batiul 1 pe care se află montate tamburul de divizare cu șase cuțite 2 și tamburul de alimentare 3. Pentru divizare, aluatul primit din pîlnia 4 trece într-un jgheab, fiind împins în mod uniform prin rotirea tamburului de alimentare, acesta avînd mișcarea în sens contrar mișcării tamburului cu cuțite. În jgheabul respectiv aluatul capătă forma unei benzi de grosime uniformă. Din aceasta, cuțitele de pe tamburul divizor, atunci cînd vin în dreptul

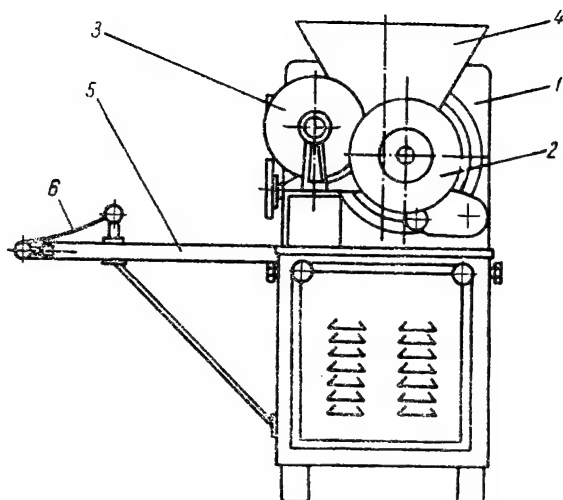


Fig. 42. Mașină de divizat cu tambur.

aluatului, decupează bucăți de aceeași dimensiune, corespunzând aceleiași greutate. Bucățile cad pe banda 5 care le evacuează din mașină, fiind împăturite în jurul propriei axe prin deplasarea pe sub plasa metalică grea 6.

Acționarea mașinii se face de la un motor montat în interiorul batiului.

Productivitatea mașinii este de 1 000—1 800 buc./h.

Mașina cu cameră de divizare (fig. 43) se bazează pe porționarea aluatului cu ajutorul unei camere de divizare și cuțit.

Mașina funcționează în modul următor :

Din pîlnia de alimentare 1, aluatul ajunge la perechea de valțuri 2 și 3, care-l introduc în camera de divizare 4, operație la care ajută și cuțitul de divizare 5. Atunci cînd s-a obținut volumul aluatului corespunzător greutății reglate în prealabil, cuțitul dispare în capul de divizare 6, care se mișcă înapoi, înspre pîlnia de alimentare. În poziția finală cuțitul iese din capul divizor și taie bucata de aluat ce urmează să pătrundă în camera de divizare. Un al doilea cuțit 7 eliberează orificiul muștiucului 8, cuțitul de divizare presînd aluatul din muștiuc, moment în care se absoarbe în partea din spate a cuțitului 5, în camera de divizare, următoarea bucată de aluat. Cînd ciclul s-a terminat, cuțitul 7 trece pe lângă orificiul muștiucului în sus și taie bucata de aluat ieșită 9, care este preluată de banda de transport 10. Cu ajutorul unui dispozitiv se presară făină pe banda de transport și bucata de aluat.

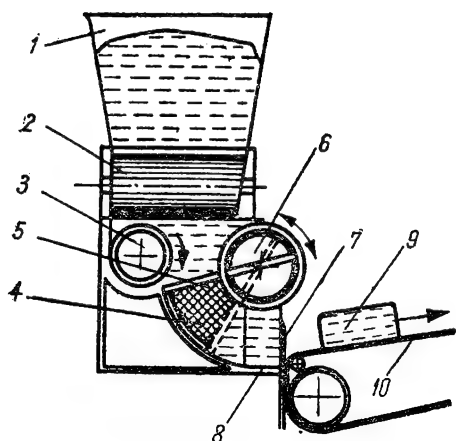


Fig. 43. Mașină cu cameră de divizare (schema principiului de funcționare).

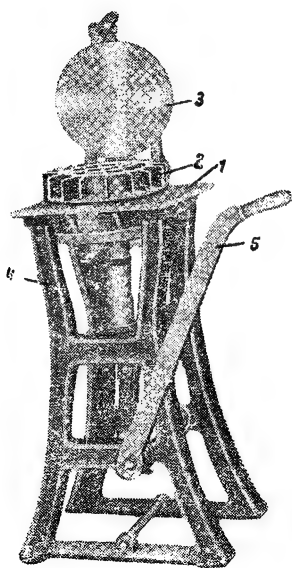


Fig. 44. Mașină de divizat aluatul în bucăți mici, acționată manual.

Ajustarea variațiilor de greutate a bucăților de aluat se face cu ajutorul unei roți de mină, iar fixarea greutății necesare printr-o altă roată, de la care se modifică dozarea volumului de aluat, mărin­d sau micșorind unghiul de rotire a capului divizor.

Această mașină divizează aluatul cu o precizie corespunzătoare (± 2 g), funcționează constant și este de construcție robustă. Produc­ tivitatea este de 800—2 400 buc./h (în greutate de 400—2 400 g).

Pentru divizarea aluatului necesar fabricării produselor mărunte de franzelărie, în greutate de 25—100 g, se utilizează fie mașini de divizat acționate manual, fie mașini combinate de divizat și modelat, complet automatizate, acestea din urmă folosindu-se pe scară din ce în ce mai largă în fabricile moderne de mare capacitate.

Mașina de divizat în bucăți mici, acționată manual (fig. 44), cu­ noscută și sub numele de presă de divizare, se folosește la împărți­ rea aluatului în bucăți necesare fabricării cornurilor, chiflelor etc. Ea se compune din placa 1, capul de divizare cu cuțitul sub formă de rozetă 2, capacul de presare 3 și camera de divizare. Organele ma­ șinii sînt montate pe scheletul metalic 4.

Pentru divizare se procedează astfel : prin apăsarea pîrghiei 5 se coboară capul de divizare, iar în spațiul creat în cilindrul de divizare se introduce bucata mare de aluat (hupul) după ce a fost în prealabil ușor aplatisată. Se coboară apoi capacul mașinii, care se blochează cu ajutorul unui clichet. Prin manevrarea pîrghiei 5 se ridică capul de divizare pentru a împinge aluatul și a-l repartiza astfel cît mai uniform în camera de divizare. În continuare se apasă pe pîrghia cuțitului de divizare și cuțitul-rozetă pătrunde în masa de aluat, împărțind-o într-un număr de bucăți care au volum egal și aceeași greutate.

După divizare se coboară cuțitul, se ridică capacul, apoi se împinge cu ajutorul pîrghiei capul de divizare, care scoate aluatul în afara camerei de divizare.

Mașina divizează 30—50 bucăți de aluat deodată, în greutate de 25—100 g.

Acest tip de mașină prezintă dezavantajul că solicită personalul de deservire la eforturi fizice mari, fiind manipulată manual.

2. Modelarea aluatului

Modelarea (formarea) bucăților de aluat este o operație de mare importanță în procesul tehnologic de fabricare a produselor de panificație, influențînd într-o măsură însemnată asupra calității produselor. Astfel, dacă aluatul este modelat necorespunzător, distribuirea gazelor în interiorul bucății de aluat se face în mod neuniform, ceea ce dă naștere la goluri în miezul pîinii ; dacă încheietura (șlusul) aluatului nu este corectă (adică nu este strînsă și bine lipită) ea se desprinde în timpul coacerii, lăsînd să iasă în afară gazele de fermentare, substanțele aromate și vaporii de apă, obținîndu-se produse neestetice, aplatizate, cu miez compact și neelasic, lipsite de gust și greu asimilabile.

Prin operația de modelare se urmărește a se da o formă definită, estetică produsului și o structură uniformă porozității miezului, prin eliminarea golurilor mari formate în timpul fermentării.

Totodată forma regulată care se dă aluatului prin modelare, permite ca în timpul coacerii, produsele să se dezvolte uniform.

În industria noastră de panificație se realizează produse cu forme foarte variate, de care este legată și operația de modelare a bucăților de aluat.

Pentru pîine, modelarea constă în rotunjirea bucăților de aluat (în cazul pîinii rotunde), modelarea sub formă alungită (în cazul pîinii format lung) sau rularea (în cazul franzelei).

Pentru produsele de franzelărie, modelarea cuprinde, în general, împietirea în diferite forme a bucăților de aluat transformate în fitile,

sau modelarea în formă de corn, batoane, chifle etc., în funcție de sortiment.

Operația de modelare se efectuează fie manual, fie mecanic, acest din urmă procedeu extinzându-se din ce în ce mai mult.

a. **Modelarea manuală** se face prin prelucrarea bucăților de aluat de către muncitorul modelator (tablagiu) pe masa de modelare, care le dă forma impusă de sortimentul care se fabrică (rotundă, alungită, împletită etc.).

În timpul modelării se efectuează și o frământare a bucăților de aluat, în scopul eliminării golurilor mari formate prin fermentare, ceea ce contribuie la uniformizarea porozității.

Modelarea se execută astfel încît să se obțină suprafața netedă a bucăților de aluat și încheietura corectă.

Masa de lucru (tabla) pe care se realizează operația de modelare se confecționează din material lemnos și are următoarele dimensiuni :

- lungimea, în funcție de numărul modelatorilor, cîte 1 m pentru fiecare persoană ;
- lățimea, 1 m atunci cînd se lucrează pe o singură parte și 1,6 m atunci cînd se lucrează pe ambele părți ;
- înălțimea, 0,9 m.



Fig. 45. Divizarea și modelarea manuală a aluatului pentru piine.

Pe marginile mesei sînt prinse șipci spre a se împiedica risipa de făină utilizată la modelare. Pentru colectarea făinii se recomandă ca masa să fie prevăzută cu sertare.

În fig. 45 se prezintă operațiile de divizare și modelare manuală a aluatului pentru pîinea neagră de format rotund.

Modelarea manuală prezintă dezavantajele că cere un număr mare de forțe de muncă (deci se realizează cu o productivitate scăzută), iar igiena produselor nu este asigurată în măsură suficientă. De asemenea, nu se poate asigura uniformitatea necesară produselor din cauza lipsei de omogenitate a gradului de calificare a celor care execută operația.

b. **Modelarea mecanică** se realizează cu ajutorul mașinilor de rotunjit, alungit sau rulat.

În continuare se descriu mașinile de modelat utilizate mai frecvent în industrie.

Mașina de rotunjit cu jgheaburi, tip Tehnofrig (fig. 46) execută modelarea rotundă a aluatului pentru pîinea pînă la 2 kg bucata, folosind o bandă transportoare 1 și două jgheaburi cu secțiunea semicilindrică 2, montate pe un schelet metalic 3 care susține tamburii de capăt 4, pe care se înfășoară banda transportoare. În partea din față a scheletului metalic se află sistemul de acționare a mașinii.

Pentru rotunjire, bucățile de aluat primite pe la capătul primului jgheab sînt deplasate prin mișcarea benzii pe sub jgheaburi și obli-

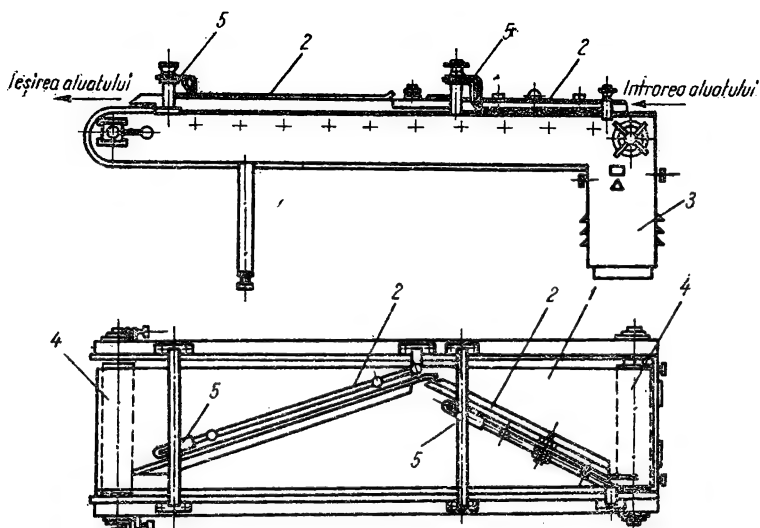


Fig. 46. Mașină de rotunjit cu jgheaburi tip Tehnofrig.

gate să se rostogolească — datorită poziției înclinate pe care o au jgheaburile față de direcția înaintării benzii — căpătînd forma rotundă. Evacuarea bucăților modelate se face pe la capătul opus al celui de-al doilea jgheab. Sistemul 5 de sprijin și fixare permite modificarea atât a înclinației jgheaburilor, pentru a se obține efectul maxim de rotunjire, cît și a distanței față de bandă, creîndu-se spațiul corespunzător mărimii bucăților de aluat supuse modelării.

O variantă a acestei mașini, cu un singur jgheab, se utilizează pentru premodelarea aluatului imediat după divizare.

Productivitatea mașinii corespunde divizorului de la care se alimentează, fiind de maximum 1 800 buc./h.

Mașina de rotunjit cu benzi (fig. 47), execută rotunjirea între două benzi.

Bucata de aluat, primită de la divizor, cade între benzile din pîslă 1, care se mișcă în sens contrar cu viteze diferite, antrenînd bucata să se deplaseze în spațiul pe care-l formează între ele și suprafața plană 2 (aceasta reprezentînd a treia suprafață de lucru a mașinii). Ca urmare a mișcării la care este supusă, bucata de aluat capătă forma unui cilindru scurt, care în timpul dospirii finale, datorită greutății proprii ia forma apropiată de sferă. Distanța dintre cele două benzi de rotunjire poate fi mărită sau micșorată, în funcție de greutatea bucății de aluat ce urmează a se modela.

Mașina are productivitatea maximă de 2 400 buc./h și poate modela bucăți corespunzătoare pîinii în greutate de pînă la 2 kg.

Mașina de modelat lung tip Tehnofrig (fig. 48) are ca organe de lucru un laminator, un sistem de plase din inele metalice pentru rularea foii și un plan fix cu ajutorul căruia se definitivează rularea aluatului.

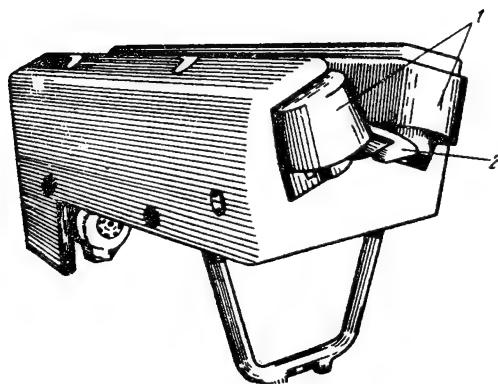


Fig. 47. Mașină de rotunjit cu benzi.

În ce privește construcția mașinii, laminatorul 1 compus din doi cilindri metalici, plasele metalice 2 și planul fix 3 cu secțiunea ușor ovalizată sînt montate deasupra benzii transportoare 4 care înfășoară doi tamburi de capăt, montați pe batiul 5; pe batiu se află și grupul de acționare a mașinii 6.

Pentru rulare, bucățile pătrund printr-o pîlnie la la-

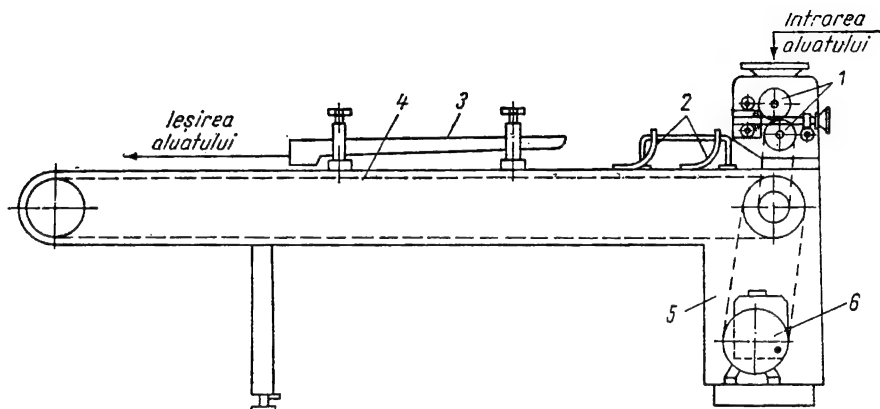


Fig. 48. Mașină de modelat lung tip Tehnofrig.

minator, care le transformă în foaie cu grosimea de 3—4 cm. Foaia cade pe banda transportoare și este deplasată pe sub două plase din țesătură groasă ori inele de metal care, prin greutatea lor, reținând marginea anterioară a foi de aluat, o înfășoară (rulează) sub formă de baton. În continuare batonul este transportat pe sub planul fix al mașinii, ceea ce face ca el să fie presat și bine împăturit, căpătînd și forma corespunzătoare de franzelă. Banda poartă aluatul modelat pînă la capătul ei, deversîndu-l pentru a fi trecut la dospirea finală.

Distanța dintre cei doi cilindri ai laminatorului este reglabilă în funcție de mărimea bucății de aluat; asemănător se reglează și distanța planului fix față de banda transportoare.

Productivitatea mașinii este de max. 1 800 buc./h, pentru piinea în greutate de 0,5—2 kg.

Mașina de rulat cu benzi (fig. 49) servește la modelarea cornurilor și a franzelei. Rularea propriu-zisă se execută cu ajutorul a două benzi care se mișcă cu viteze diferite.

Pentru rulare, bucata de aluat 1 rotunjită în prealabil se introduce între perechea de valțuri 2, care o transformă într-o foaie, și pătrunde între benzile de rulare 3 și 4 avînd sens de mișcare opus una alteia și viteze diferite (banda 4 are viteză mai mare). Benzile înfășoară foaia de aluat și o rulează sub forma de baton. Bucata astfel modelată este evacuată pe planșeta rabatabilă 5 atașată la mașină. Organele de lucru ale mașinii sînt incluse în carcasa 6, care este montată pe batiul 7. Distanța dintre valțurile 2 se reglează cu ajutorul pîrghiei 8, iar distanța dintre benzile 3 și 4, respectiv intensitatea

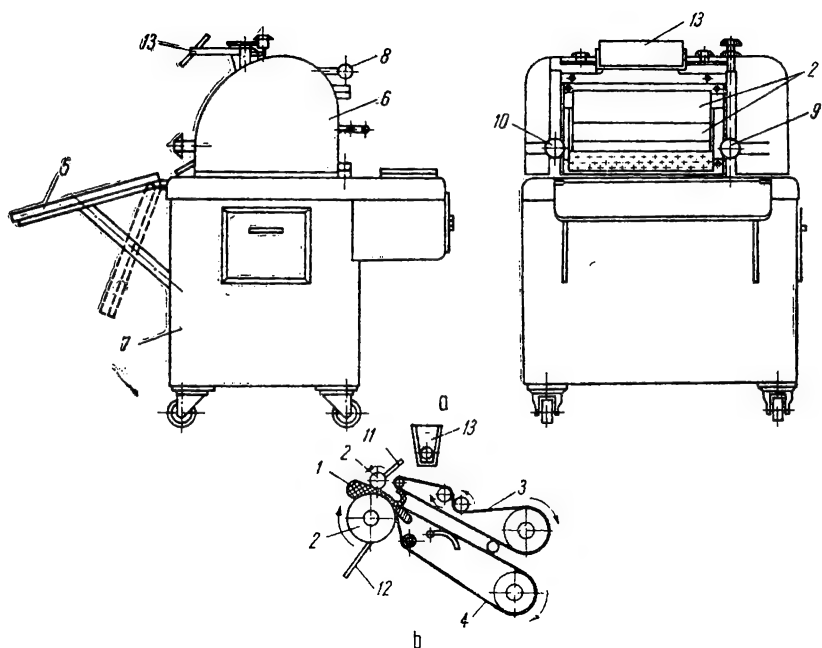


Fig. 49. Mașină de rulat cu benzi, pentru cornuri și franzele :
a — ansamblu; b — schema principiului de funcționare.

rulării, prin roțile de mână 9 și 10. Mașina mai este prevăzută cu cuțitele 11 și 12 pentru răzuirea valțurilor de aderențe de aluat, precum și cu dispozitivul 13 pentru presărarea cu făină.

Pentru evitarea accidentelor care pot apărea la alimentarea cu bucăți de aluat, care se execută manual, se montează în fața valțurilor o mică bandă transportoare alimentatoare, pe care se așază bucată de aluat.

Productivitatea mașinii este de maximum 1 800 buc./h.

c. **Divizarea și modelarea combinată, pe cale mecanizată a aluatului.** Perfecționarea continuă a utilajelor folosite la prelucrarea aluatului a dus la crearea unor mașini care execută atât operația de divizare cât și pe cea de modelare, dintre care face parte mașina de divizat și rotunjit bucăți mici (DIROMIC).

Mașina tip DIROMIC (fig. 50), construită de uzinele Tehnofrig, are funcționare discontinuă și folosește pentru divizarea și modelarea chiflelor.

Părțile componente ale mașinii, cu ajutorul cărora se realizează operațiile tehnologice, sînt :

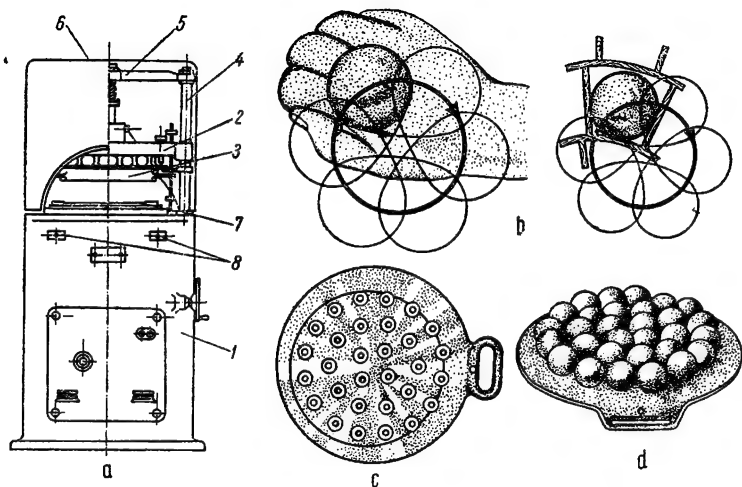


Fig. 50. Mașină combinată de divizat și rotunjit aluatul în bucăți mici tip DIROMIC :

a — ansamblu; *b* — schema rotunjirii (care imită rotunjirea manuală); *c* — placa de lucru; *d* — chifle rotunjite; 1 — batiul mașinii; 2 — capul cu cuțite lamelare; 3 — cilindrul camerei de divizare; 4 — coloane de ghidare; 5 — bara superioară; 6 — capacul capului cu cuțite; 7 — masa de lucru a mașinii; 8 — butoane pentru punerea în funcțiune.

— mecanismul de divizare, funcționând pe principiul împărțirii bucății de aluat în 30 porții de volume egale, cu ajutorul unui cuțit-presă multilamelar ;

— mecanismul de rotunjire, compus dintr-o placă mobilă, care execută o mișcare circulară în plan, imprimând bucății de aluat ce se modelează o traiectorie în buclă.

În vederea prelucrării, bucata de aluat, cântărită în prealabil corespunzător obținerii a 30 chifle de 30—70 g, se așază pe placa de lucru și se aplatizează ușor (până la grosimea de circa 100 mm) pentru a căpăta o formă apropiată de cea a camerei de divizare. Se fixează placa cu aluat pe masa de lucru a mașinii, apoi se apasă pe butoanele de comandă și mașina începe să lucreze, după următorul ciclu :

— capul cu cuțitul multilamelar coboară și apăsând aluatul provoacă aplatizarea lui și umplerea întregii camere de divizare ;

— încetarea mișcării capului cu cuțit și apăsarea cuțitului care taie aluatul în 30 porții egale ;

— masa de lucru se pune în mișcare circulară-plană și bucățile de aluat aflate între pereții cuțitului de divizare primesc forma sferică ;

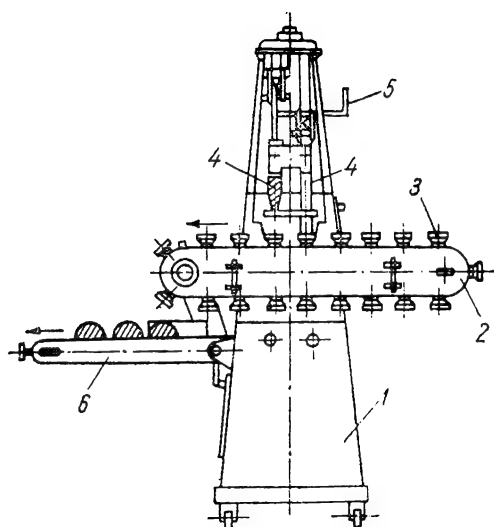


Fig. 51. Mașină de crestat chifle.

— încetarea mișcării de modelare, după numărul de rotiri programat (care poate fi reglat între 10—14) și deplasarea în sus a capului cu cuțit, pînă la poziția inițială.

După acest ciclu, care se realizează în mod automat, se scoate placa cu chiflele rotunjite și în locul ei se așază o alta.

Mașina poate realiza și numai divizarea aluatului, în cazul cînd se dorește aceasta, comandînd funcționarea prin apăsarea pe butonul corespunzător.

Productivitatea mașinii ajunge la circa 5 000 buc./h.

În cazul fabricării chiflelor crestate bucățile divizate

se trec la o mașină care imprimă pe suprafața lor o creștătură sub formă de rozetă.

Mașina de crestat chifle (fig. 51) este formată din suportul metalic 1 montat pe patru roți, care permit deplasarea mașinii la locul de muncă necesar, transportorul cu lanț 2 pe care sînt fixate alveolele 3 în care se introduc bucățile de aluat modelate sub formă rotundă. Crestarea se face cu unul din cuțitele 4, fie sub formă de rozetă cu cinci brațe, fie sub formă de tăietură transversală simplă, alegerea făcîndu-se prin schimbarea manetei 5. Pentru crestare, bucățile de aluat așezate în alveolele respective sînt aduse în dreptul cuțitului, lanțul transportor se oprește, cuțitul coboară și imprimă creștătura, iar după ridicarea lui, bucățile crestate se evacuează la capătul transportorului, prin întoarcerea alveolei, și sînt preluate de banda 6.

Mașina are productivitatea de circa 4 000 buc./h.

3. Predospirea și dospirea finală a aluatului

Predospirea și dospirea finală reprezintă etape ale fermentării aluatului, proces care de data aceasta are loc în bucățile divizate și premodelate, respectiv în cele modelate în forma finală. Predospi-

rea reprezintă fermentația intermediară, iar dospirea, fermentația finală.

a. **Predospirea** se realizează prin menținerea în stare de repaus, în condiții corespunzătoare de microclimat, a bucăților de aluat după divizare. În acest fel are loc relaxarea tensiunilor interne ale aluatului care s-au creat datorită eforturilor mecanice intense la care aluatul a fost supus cu ocazia operațiilor de divizare și premodelare.

Predospirea exercită o influență favorabilă asupra calității produselor, care se manifestă în special prin sporirea volumului și îmbunătățirea porozității și structurii miezului. Se recomandă predospirea aluatului, în primul rând la pâinea albă și produsele de franzelărie.

Durata predospirii este de 5—8 min, într-o atmosferă condiționată, avînd temperatura de circa 30 °C și umiditatea relativă de 75%, dar sînt situații cînd se utilizează o perioadă de predospire mai redusă, aluatul păstrîndu-se în atmosfera sălii de lucru.

Pentru fabricarea pîinii, de regulă este suficientă predospirea ce se realizează pe benzile de transport care deplasează bucățile de aluat de la divizare la modelarea finală.

În cazul liniilor continue de fabricare a produselor de panificație se utilizează predospitorul cu benzi suprapuse ori predospitorul conveier cu leagăne.

Predospitorul cu benzi (fig. 52) este format dintr-un cadru metalic 1, pe care sînt montate 2—8 benzi transportoare suprapuse 2, pîlnia de alimentare 3 și jgheabul de evacuare 4.

Acționarea benzilor se face cu ajutorul unui lanț care primește mișcarea de la un motor electric.

Bucățile de aluat introduse prin gura de alimentare pe prima bandă sînt transportate pînă la capătul ei, unde cad pe un plan înclinat care le dirijează pe a doua bandă și așa mai departe, pînă la ultima, de pe care aluatul cade în jgheabul de evacuare, trecînd la operația de modelare.

În cazul cînd predospitorul se montează sub plafonul sălii de fabricație, deasupra mașinii de modelat, pentru alimentarea cu bucăți de aluat se folosește elevatorul cu alveole 5.

Predospitorul cu leagăne reprezintă o instalație similară cu cea a dospitorului final cu leagăne (care se va descrie ulterior), însă de dimensiuni mai reduse — dat fiind timpul scurt afectat predospirii bucăților de aluat. Din punct de vedere constructiv, acest tip de predospitor are forma unui T sau L întors, pentru a ocupa cît mai puțin spațiu. Întrucît de cele mai multe ori la folosirea unor astfel de predospitoare este necesară schimbarea distribuției bucăților de aluat, trecîndu-se de la un rînd la mai multe rînduri paralele și invers, pre-

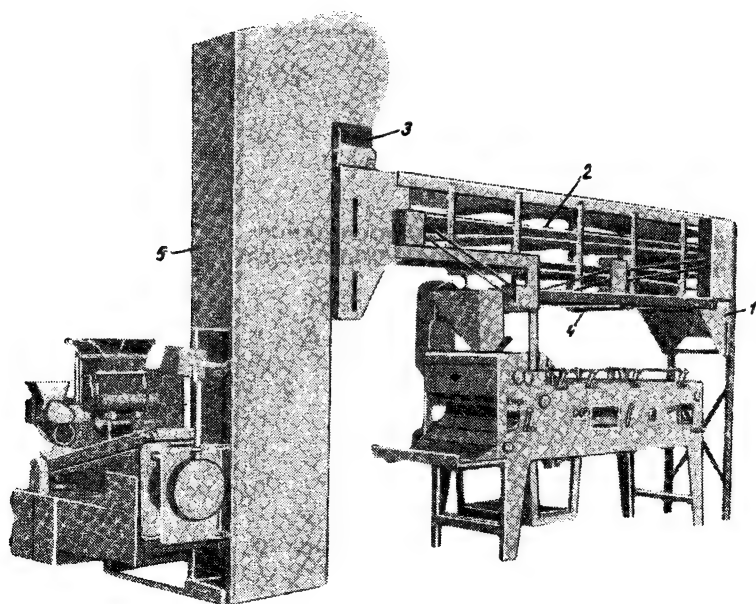


Fig. 52. Predospitor cu benzi.

dospitoarele se prevăd cu dispozitive speciale care realizează automat aceste operații.

b. **Dospirea finală a aluatului** este o operație care se efectuează după ce bucățile de aluat au fost modelate în forma definitivă.

Prin modelare, o parte din bioxidul de carbon și din aerul conținut în bucata de aluat este eliminată, din care cauză aceasta trebuie supusă din nou unei fermentări, prin care se reface structura poroasă și astfel miezul produselor se afinează, iar volumul lor se dezvoltă.

Durata dospirii finale este cuprinsă între 25 și 60 min, ea depinzând de greutatea produsului (fiind mai mică la produsele de greutate mai mare și invers), compoziția aluatului, calitatea făinii și condițiile de dospire (temperatura și umiditatea aerului din dospitor). Nerespectarea duratei optime de dospire finală duce la diminuarea calității produselor.

Când dospirea este insuficientă, produsele au volum redus, capătă forma bombată, cu crăpături laterale, ieșiri de miez și porozitatea neuniformă, cu goluri alungite vertical. Prelungind dospirea, rezultă produse aplatizate, avînd miezul cu multe goluri lățite, mai ales în cazul cînd și drojdia este de calitate mai slabă.

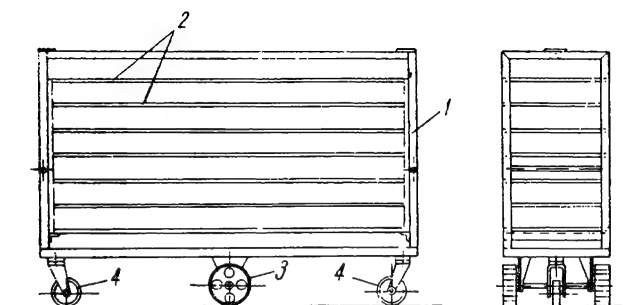


Fig. 53. Dulap pentru dospirea finală a aluatului.

Dospirea finală trebuie să se facă într-un mediu cald și umed (temperatura de 35—40 °C și umiditatea relativă de 75—85%), atât pentru a favoriza fermentația, cât și pentru a se evita uscarea suprafeței bucăților de aluat și formarea crustei.

Pentru dospire, bucățile de aluat se așază cu încheietura în sus, distanțate între ele cu 4—5 cm, spre a nu se lipi datorită creșterii în volum.

Momentul în care aluatul a ajuns la optimul de fermentare se stabilește atât prin metode organoleptice, de către cocător sau maestrul de fabricație, cât și pe cale de laborator, prin determinarea acidității. Controlul organoleptic se face pe baza modificării de volum și a proprietăților fizice ale bucăților de aluat, optimul fiind considerat atunci când bucata este crescută și la pipăire este moale, elastică, denotând structură poroasă a interiorului, iar prin apăsarea ușoară cu degetele pe suprafață, revine treptat la forma inițială.

Aciditatea se determină ca și în cazul aluatului nedivizat, luându-se o probă din centrul bucății.

Dospirea finală se realizează fie în dulapuri-cărucior (garde-roabe) care se introduc în camere speciale, fie în dospitoare continue.

Dulapul-dospitor (fig. 53) este format dintr-un cadru metalic 1, căptușit cu scîndură sau placaj, prevăzut în partea din față cu rulou cu pînză, care după umplerea cu aluat se trage în jos. Dulapul are în interior o serie de scînduri detașabile (panacoadă) 2 acoperite cu pînză curată, pe care se așază aluatul. Pentru manevrare, dulapul este prevăzut cu patru roți, două pentru mișcare 3 și două pentru ghidare 4.

Acest tip de dulapuri-dospitoare au 16 panacoadă, așezate câte două pe 8 rînduri în înălțime, putînd dospi pe fiecare panacod între 6 și 8 bucăți de aluat pentru pîinea neagră de 1—2 kg, format rotund. Deci, capacitatea dulapului este, în acest caz, de 96—128 bucăți.

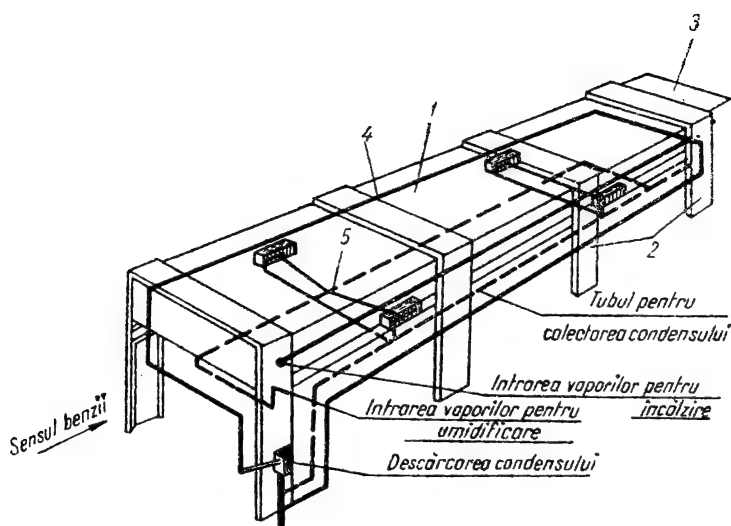


Fig. 54. Dospitor tunel cu benzi.

Camerele în care se introduc dospitoarele sînt, în general, asemănătoare din punct de vedere constructiv cu dospitoarele pentru aluatul nedivizat. Construcțiile moderne sînt prevăzute cu dispozitive de reglare automată a condițiilor de temperatură și umiditate.

La unele brutării, pentru piinea mare, se folosesc niște jgheaburi din lemn (castre), care prin suprapunere creează spații închise, prielnice pentru dospire.

În unitățile moderne de mare capacitate se utilizează dospitoare mecanice cu funcționare continuă, echipate cu instalații de condiționare a mediului din spațiul de dospire. Există dospitoare tunel cu benzi și dospitoare cu leagăne.

Dospitorul tunel cu benzi (fig. 54) poate avea una sau mai multe benzi transportoare (de obicei însă nu mai mult de două) și reprezintă o cameră închisă 1, așezată pe suportii 2, în care circulă transportorul cu benzi 3. O serie de conducte prin care circulă abur 4, produc încălzirea aerului din dospitor, iar altă serie 5, realizează umidificarea. Instalația de încălzire și umidificare funcționează în mod automat, menținînd condițiile prestabilite.

Pentru dospire, bucățile de aluat modelate se așază pe bandă, care le transportă prin tunel timpul prescris pentru dospire, iar apoi le descarcă pe banda cuptorului.

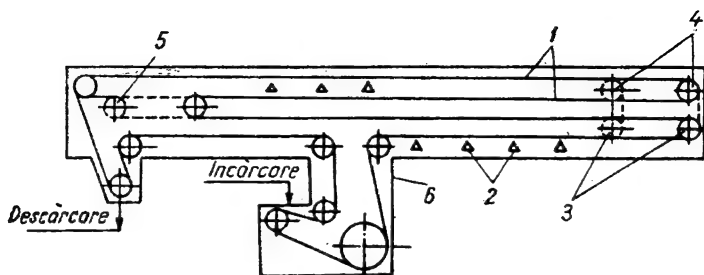


Fig. 55. Dospitor cu leagăne.

Dospitorul cu leagăne (fig. 55) constă dintr-un conveyer alcătuit din două lanțuri paralele 1, pe care, la anumite distanțe se suspendă leagănele pentru aluat 2. Lungimea conveyerului se poate modifica prin schimbarea poziției roților 3, 4 și 5 montate la capete, ceea ce permite ajustarea timpului de dospire. Conveierul circulă în carcasa 6, în formă de T, care susține întreaga instalație și izolează termic dospitorul de restul sălii de fabricație.

Dospitorul este echipat cu instalație pentru condiționarea aerului, cu funcționare automată, menținând în mod constant parametrii de microclimat, la nivelul prestabilit.

Bucățile de aluat modelate se așază în dospitor în mod automat, cu ajutorul unui mecanism special, care face trecerea de pe un rînd la mai multe rînduri. După ce parcurge spațiul de dospire, aluatul este evacuat din dospitor, prin bascularea leagănelor.

Dospitoarele de acest tip au dezavantajul că necesită adaptarea formei pe care trebuie să o aibă leagănele, la caracteristicile produsului (pîine rotundă, pîine lungă, produse de franzelărie) și impune specializarea fabricației pentru sortimente apropiate ca format și greutate.

4. Linii mecanizate pentru prelucrarea aluatului

O realizare importantă a tehnicii noi, în scopul mecanizării complexe a fabricării produselor de panificație, o reprezintă liniile mecanizate de prelucrare a aluatului. Acestea funcționează în flux continuu și sînt compuse din mașini care execută anumite operații (divizare, premodelare, predospire, modelare, dospire finală), legate între ele prin dispozitive de transport a aluatului, fără intervenția muncitorului.

Pentru orientare se face descrierea sumară a două dintre liniile principale.

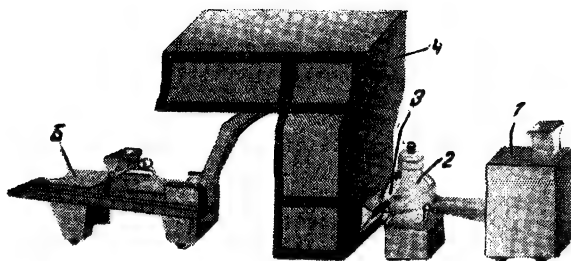


Fig. 56. Linie mecanizată de prelucrare a aluatului pentru plăci formate lung.

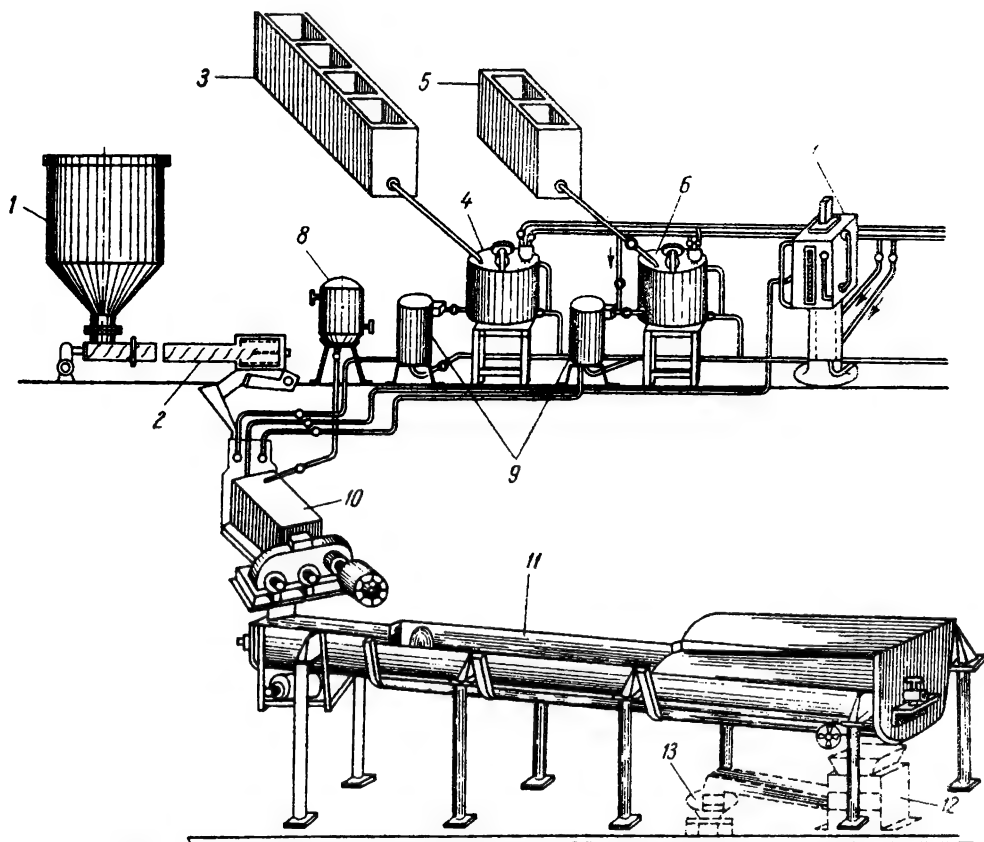


Fig. 57. Linie sovietică mecanizată de prelucrare a aluatului pentru franzelă.

Linia de prelucrare a aluatului pentru pîine format lung (fig. 56) este compusă dintr-o mașină de divizat aluatul 1, de la care bucățile trec la mașina de rotunjit 2, apoi prin dispozitivul de încărcare 3, în predospitorul 4 și în mașina de alungit 5.

Linia de prelucrare a aluatului pentru franzelă (fig. 57) se compune din ridicătorul-răsturnător de cuve 1, mașina de divizat 2, banda de transportat bucățile de aluat 3 la mașina de rotunjit 4, predospitorul continuu 5, mașina de rulat 6 și dospitorul final continuu 7.

Astfel de linii mecanizate există și pentru prelucrarea aluatului necesar fabricării produselor mărunte de franzelărie (chifle, cornuri etc.).

Linii mecanizate se caracterizează printr-o perfectă sincronizare a funcționării lor, asigurarea igienei produselor și eliminarea muncii manuale.

E. COACEREA ALUATULUI

După ce bucățile de aluat au dospit corespunzător, se introduc în cuptor pentru coacere, obținându-se prin aceasta produsul finit.

Coacerea este faza ultimă și hotărîtoare din procesul tehnologic de fabricare a pîinii. Ea comportă următoarele operații :

- pregătirea cuptorului pentru coacere (încălzirea, curățirea vetrei, aburirea camerei de coacere) ;
- pregătirea bucăților de aluat pentru coacere (spoirea suprafeței, crestarea, ștanțarea) ;
- încărcarea vetrei cuptorului ;
- coacerea propriu-zisă ;
- scoaterea pîinii din cuptor.

Transformarea aluatului în pîine prin coacere reprezintă un complex de procese care au loc în componenții aluatului.

1. Operațiile premergătoare coacerii

Înainte de a se introduce sau așeza bucățile de aluat pe vatra cuptorului pentru coacere, se execută câteva operații premergătoare, care constau în umezirea (spoirea) suprafeței bucăților de aluat, crestarea și ștanțarea acestora.

Umezirea aluatului contribuie la formarea luciului cojii. Operația se execută manual, cu o perie din păr moale mulată în apă sau într-un amestec subțire de făină cu apă, numit bulamaci. Periile pentru spoirea aluatului se înlocuiesc cu pulverizatoare de apă. Această metodă însă este mai puțin sigură și dă rezultate mai bune la ume-

zirea piinii după scoaterea din cuptor, contribuind de asemenea la mărirea luciului cojii.

Umezirea bucăților de aluat trebuie făcută cu multă grijă, în mod uniform și pe întreaga suprafață a aluatului.

Apa sau soluția de făină de pe suprafața bucăților de aluat produce gelificarea intensă a amidonului în această zonă și dizolvă dextrinele care se formează datorită temperaturii din camera de coacere. Gelul de amidon format, care conține și dextrine dizolvate, se întinde într-un strat subțire pe suprafața produsului, închizând porii și asperitățile acestuia, iar apoi, prin deshidratare, formează o pojghiță lucioasă, ceea ce dă un aspect foarte plăcut produsului, mult apreciat de consumatori.

Dacă suprafața bucăților de aluat nu este suficient de umectată la începutul coacerii, coaja piinii devine mată și făinoasă.

De asemenea umezeala de pe suprafața aluatului, la începutul coacerii (în primele 2—3 min), dă o extensibilitate și o elasticitate mai mare pojghiței de coajă ce se formează, ceea ce întârzie îngroșarea cojii, contribuind astfel la mărirea volumului piinii, și evită apariția rupturilor și a crăpăturilor pe suprafața acesteia. De altfel, umectarea camerei de coacere prin formarea de abur (în cantitate de 50—100 kg/t de produs) contribuie și ea într-o oarecare măsură la formarea culorii cojii de piine. Se știe că piinea coaptă în mediu uscat (*cu lanțul tras*, cum spun brutarii) are coaja groasă, fără luciu și prezintă rupturi sau crăpături la suprafață.

Crestarea bucăților de aluat la introducerea în cuptor se obișnuiește a se face în cazul franzelelor, a unor produse de franzelărie, precum și a piinii albe rotunde. Crestăturile se fac în număr diferit, în funcție de produs, având poziție oblică sau transversală. Adâncimea creștăturilor depinde de gradul de dospire a aluatului; când acesta este insuficient dospit creștăturile se fac mai în profunzime, pentru a permite mai ușor ieșirea gazelor de fermentare care se formează în cantitate mare, iar când aluatul a dospit prea mult creștăturile se fac mai la suprafață, deoarece în caz contrar acesta se lățește. În toate cazurile însă creștăturile se fac corect, simetrice.

Scopul creștării nu este numai acela de a înfrumuseța suprafața produselor, ci și de a evita crăpăturile și rupturile cojii în timpul coacerii, deoarece în decursul creșterii în volum a produsului suprafața bucății se desface la locurile creștării nu și în altă parte.

Se obișnuiește a se creșta cu o tăietură și piinea neagră de format rotund, însă acest lucru constituie un defect de fabricație, dovadă fiind că nu s-a respectat timpul de fermentare a aluatului.

Crestarea se efectuează manual, prin mișcări rapide, cu ajutorul unui cuțit bine ascuțit, ușor umezit în apă.

Ștanțarea aluatului înainte de introducerea în cuptor se efectuează prin imprimarea unui număr ori simbol distinctiv al echipei care a fabricat-o sau a cocătorului. Rolul ștanțării este de a se putea identifica atât muncitorii care au produs piine de bună calitate cât și cei care au fabricat produse cu defecte sau necorespunzătoare și a se lua măsurile necesare în procesul de fabricație. De asemenea ștanțarea permite într-o oarecare măsură orientarea asupra orei când a fost fabricat produsul.

2. Procesele care au loc în aluat în timpul coacerii

Aluatul pentru produsele de panificație se coace de obicei la temperatura cuprinsă între 220 și 260 °C. Datorită acestei temperaturi, în aluat au loc o serie de procese fizico-chimice, coloidale, biochimice și microbiologice, în urma cărora aluatul se transformă în produs asimilabil, gustos și hrănitor.

a. **Procesele fizico-chimice principale** care au loc în aluat în timpul coacerii sînt : încălzirea bucăților de aluat, evaporarea unei părți din apa conținută de aluat, formarea culorii cojii și formarea aromei.

Încălzirea aluatului se face în mod diferit. Astfel, datorită temperaturii ridicate din cuptor, bucățile de aluat se încălzesc treptat, proces care constituie baza tuturor celorlalte modificări care au loc la coacere. Cel mai puternic se încălzesc straturile exterioare ale bucății de aluat, care formează coaja piinii, ele ajungînd la sfîrșitul coacerii să aibă temperatura de 110—120 °C, iar la suprafață ating 180 °C. Zona din imediata apropiere a cojii ajunge spre sfîrșitul coacerii să depășească cu puțin 100 °C, pe cînd centrul bucății de aluat își mărește temperatura cel mai greu, la sfîrșitul coacerii avînd între 95 și 98 °C.

Pe măsura încălzirii, după 2—5 min de la introducerea în cuptor, stratul periferic al bucății de aluat își pierde aproape toată umiditatea, pe care o degajă sub formă de vaporii în camera de coacere. Astfel la naștere coaja piinii. Sub coajă, căldura pătrunde treptat și provoacă formarea vaporilor de apă. O mică parte dintre aceștia trec în exterior, prin porii fini ai cojii, în camera de coacere, iar restul pătrunde înspre centrul aluatului și în zona imediat următoare se condensează, întrucît zona este mai rece. Crescînd temperatura acestei zone, o parte din apa pe care o conține este absorbită de amidon datorită fenomenului de gelificare, iar restul se evaporă, pătrunzînd în straturi și mai interioare. Acest fenomen, care reprezintă mecanismul coacerii, se repetă pînă ce întreaga masă de aluat care se află sub coajă se transformă în miez de piine.

Evaporarea unei părți din apa conținută de aluat în camera de coacere produce scăderea în greutate a bucății de aluat. Aceste scăzăminte reprezintă 5—20% față de greutatea inițială a aluatului și variază, în principal, în funcție de greutatea produsului.

Miezul piinii coapte, deși are umiditatea de 42—45% apare uscat la pipăire, datorită faptului că apa este legată coloidal, în primul rînd de amidonul gelificat. Piinea insuficient coaptă are miezul umed, întrucît parte din apă a rămas liberă (nelegată coloidal).

Tot sub influența temperaturii suprafața cojii se închide la culoare, fenomen ce se numește *brunificare*. Culoarea cojii este condiționată de formarea unor produse numite melanoidine, care rezultă din acțiunea de oxido-reducere a zaharurilor nefermentate din aluat și a produselor de descompunere a materiilor proteice din făină.

Din practică se cunoaște că din făina care conține puține zaharuri fermentescibile, deci are putere redusă de fermentare, cum este deseori cazul făinii albe, numită și *tare la foc*, se obține piine de culoare deschisă (palidă). Pentru corectarea acestui defect se adaugă, la prepararea aluatului dintr-o astfel de făină, extract de malț sau zahăr. Cu cît făina are capacitatea mai mare de fermentare, cu atît culoarea cojii piinii este mai închisă.

În decursul procesului de coacere se formează în piine diverse substanțe care-i dau aroma și gustul. Cercetătorii care au studiat formarea aromei și gustului piinii au constatat că pe lângă alcoolul etilic rezultat prin fermentare, în timpul coacerii se mai formează și alte produse ca : metil-glioxal, aldehide, diacetil, furfurool etc. Se consideră că metil-glioxalul, furfuroolul și unele aldehide ar fi principalele produse care formează aroma piinii.

Formarea unei cantități suficiente de substanțe aromatice este condiționată de stadiul anterior de fermentare a aluatului, coacerea corectă a piinii (la temperatura prescrisă și adaptată calității aluatului), forma și mărimea produsului.

b. **Procesele coloidale** care se produc în aluat în timpul coacerii sînt : coagularea glutenului și gelificarea amidonului. Acestea contribuie la transformarea aluatului în produs finit.

Cînd aluatul ajunge la temperatura de 60 °C, glutenul începe să coaguleze, eliberînd în acest mod o parte din apa pe care a absorbit-o la formarea aluatului. Amidonul în schimb se umflă treptat, pe măsură ce crește temperatura aluatului, iar la circa 60 °C începe să gelifice, fenomen prin care cea mai mare parte din apa pe care o conține aluatul este absorbită și legată coloidal. La sfîrșitul coacerii amidonul gelifică în cea mai mare parte ; o gelificare completă nu este posibilă datorită cantității reduse de apă care se găsește în aluat.

Procesul de coagulare a glutenului și cel de gelificare a amidonului se produc concomitent, ele determinând transformarea aluatului în miez de pâine.

Formarea miezului nu are loc brusc, ci în mod treptat, începînd de la straturile periferice ale bucății de aluat și pe măsura încălzirii totale se adîncește tot mai mult spre centru. La sfîrșitul coacerii, întreg interiorul bucății de aluat devine miez.

c. **Procesele biochimice și microbiologice** care se produc în aluat la coacere sînt de natură fermentativă, ele datorîndu-se activității enzimelor.

Aceasta face ca sub influența temperaturii din camera de coacere, toate procesele respective să fie activate pînă la un anumit

Tabelul 19

Procesele fizice, chimice, coloidale, biochimice și microbiologice care se produc în aluat în timpul coacerii

Intervalul aproximativ de temperatură a aluatului, °C	Principalele procese care au loc și care duc în final la transformarea aluatului în produs finit
30—45	Umflarea amidonului. Accelerarea activității enzimelor amilolitice și a complexului zimazic din drojdie, provocînd fermentația alcoolică energetică. Creșterea volumului aluatului.
45—60	Formarea pojghiței de coajă la suprafața aluatului. Intensificarea activității enzimelor amilolitice. Începerea gelificării amidonului și coagulării proteinelor. Încetarea activității drojdiei și a celeilalte microflor fermentative.
60—90	Gelificarea amidonului atinge maximul, iar coagularea proteinelor se încheie. Încetarea activității enzimatice. Începe formarea miezului pîinii.
90—100	Accelerarea evaporării apei din aluat, formîndu-se la exterior coaja. Formarea completă a miezului pîinii. Încetarea creșterii volumului pîinii.
100—180	Brunificarea cojii prin formarea melanoidinelor, ceea ce dă indicații că pâinea este coaptă.

punct. Astfel zimaza (complexul de enzime din drojdie), între 30—45 °C, activează energic, formînd prin descompunerea zaharurilor din aluat alcool și bioxid de carbon. La temperatură mai mare începe inactivarea zimazei, iar la 55 °C aceasta este distrusă.

Enzimele amilolitice, alfa- și beta-amilaza, hidrolizează amidonul, descompunîndu-l în dextrine și maltoză (zaharuri fermentescibile), produse care apoi sînt în continuare scindate și în final supuse fermentării. Între 50—55 °C beta-amilaza activează energic, iar la 70 °C devine inactivă. Între 60—70 °C alfa-amilaza activează optim, iar la 85 °C activitatea ei se încetinește.

Microflora de fermentare ce se găsește în bucățile de aluat activează pe parcursul coacerii astfel :

- celulele de drojdie activează pînă la 50 °C, producînd fermentarea intensă și creșterea rapidă în volum a aluatului, iar la 55 °C sînt distruse ;

- bacteriile lactice și acetice activează pînă în jurul temperaturii de 60 °C după care apoi activitatea lor încetează.

De menționat este faptul că procesele biochimice și microbiologice se produc intens în miezul piinii, unde creșterea temperaturii se face relativ încet, și foarte puțin în coajă, datorită creșterii rapide a temperaturii acesteia.

În tabelul 19 sînt sintetizate principalele procese care au loc în timpul coacerii bucăților de aluat. Pentru a se forma o imagine mai clară a acestora, ele au fost grupate după intervalul de temperatură la care au loc.

3. Durata coacerii și factorii care o influențează

Durata coacerii produselor de panificație este variabilă și depinde de următorii factori mai importanți :

- mărimea (greutatea) și forma produsului (fiind cu atît mai mare cu cît greutatea produsului crește și scăzînd în cazul cînd produsul are forma alungită, de franzelă) ;

- modul de coacere (durata crescînd în cazul coacerii produselor în forme) ;

- compoziția aluatului (prelungindu-se la produsele a căror rețetă conține adaos de grăsimi, ouă, lapte) ;

- tipul cuptorului și temperatura de coacere.

Pe baza datelor practice, pentru sortimentele principale de produse care se fabrică în țara noastră, s-au stabilit duratele medii de coacere prevăzute în tabelul 20.

Durata medie de coacere a principalelor produse de panificație

Sortul de produs			Durata de coacere, în min		
Denumirea	Greutatea, g	Formatul	Cuptor de cărămidă	Cuptor „Dampf”	Cuptor mecanic
Piine neagră	2 000	Rotund	60—70	45—50	50—55
	1 500	Rotund	—	40—45	40—45
	1 000	Rotund	—	30—40	30—40
Piine semialbă	2 000	Rotund	60—65	40—45	40—45
	1 000	Alungită	45—50	30—35	30—35
Piine albă	750	Franzelă	40—45	30—35	25—30
	500	Franzelă	35—40	25—30	20—25
Produse de franze-lărie	50—300	Divers	10—25	10—20	10—20

Durata coacerii este un element de seamă al regimului tehnologic de fabricație. Ea se stabilește pentru fiecare sortiment pe baza probelor de coacere și se înscrie în rețeta de fabricație a produsului.

Pentru urmărirea duratei de coacere, în cazul cuptoarelor cu funcționare periodică, cocătorul înscrie pe tăblița fixată în fața cuptorului ora la care a introdus aluatul în cuptor și cea la care în mod normal trebuie scos produsul. Tot în acest scop se mai pot folosi indicatoare cu cadran. Acele indicatoare se fixează, unul la ora introducerii aluatului în cuptor și altul la ora scoaterii produselor coapte.

Determinarea momentului când produsul este copt are o mare însemnătate în procesul coacerii, de aceasta depinzând în final calitatea produsului (starea și culoarea cojii, elasticitatea și aspectul miezului, gustul și aroma).

Produsul insuficient copt, în cazul când materiile prime au fost de calitate corespunzătoare și procesul de fabricație s-a desfășurat normal, denotă oă aluatul nu s-a transformat complet în miez, ceea ce are influență asupra tuturor caracteristicilor produsului.

Pentru stabilirea sfârșitului coacerii, în cazul coacerii în șarje, practic nu există criterii exacte, obiective, și pentru motivul acesta se face aproape în exclusivitate pe cale organoleptică, deci în mod subiectiv, cerind pentru o bună reușită multă măiestrie din partea cocătorului brutar. În mod practic, brutarii stabilesc momentul când piinea este coaptă pe baza unui complex de însușiri pe care trebuie să le prezinte produsul. Astfel, ei se călăuzesc după culoarea cojii, după greutatea relativă a piinii (pentru care bucata de piine se balansează în mână, apreciindu-se greutatea în raport cu volumul), prin

ciocănirea cojii inferioare a piinii (judecându-se gradul de coacere după caracterul sunetului), prin apăsarea cojii superioare, care trebuie să revină imediat la starea inițială etc.

Orientarea numai după culoarea cojii, practică de unii cocători, duce în multe cazuri la greșeli, obținându-se produse insuficient coapte, întrucât o coajă rumenă poate rezulta și atunci când se folosește un cuptor cu temperatură prea mare (cuptor *iute*) sau în cazul folosirii unei făini bogate în zaharuri, deși produsul nu este destul de copt. De asemenea, culoarea produsului poate fi ceva mai palidă decât în mod normal, fie datorită coacerii într-un cuptor cu temperatură prea mică (cuptor *moale*), fie din cauză că s-a utilizat o făină cu putere redusă de fermentare (cu conținut scăzut în zaharuri), cu toate că produsul este suficient de copt.

Un procedeu mai exact pentru verificarea sfârșitului coacerii este încercarea elasticității miezului prin apăsarea ușoară și rapidă cu degetele. Pentru aceasta este necesar însă să se aștepte răcirea piinii și să se rupă produsul (ceea ce este nerațional).

În cazul folosirii cuptoarelor mecanice cu funcționare continuă, sfârșitul coacerii se verifică destul de exact prin durata de coacere, funcționarea cuptorului în ce privește viteza de deplasare a leagănelor-vatră sau a benzii de coacere trebuind să fie reglată cu precizie pentru respectarea duratei prescrise și a temperaturilor necesare pe fiecare zonă.

S-au elaborat și unele metode obiective pentru verificarea coacerii, printre care determinarea temperaturii din centrul piinii și determinarea compresibilității miezului.

Rezultatele experimentărilor au arătat că temperatura de 95—98 °C în centrul piinii, la scoaterea din cuptor, garantează că produsul este bine copt.

Măsurarea temperaturii se face cu ajutorul unui termometru de laborator, în modul următor : se execută o înțepătură în coaja piinii cu un instrument ascuțit, care să nu depășească diametrul termometrului. În orificiul format se introduce termometrul, implintindu-se pînă în zona centrală a miezului ; în prealabil se stabilește lungimea părții termometrului care trebuie introdusă în piine, prin măsurarea înălțimii produsului și împărțirea lui în două, iar termometrul se încălzește pînă la o temperatură cu 5—7 °C mai joasă decât temperatura presupusă a piinii, aceasta spre a se evita răcirea miezului și spre a se învinge „inerția“ termometrului. După circa 1 min se scoate termometrul și se citește temperatura.

Determinarea compresibilității miezului se face cu aparate speciale. Metoda însă se aplică la piinea rece, ceea ce face ca ea să nu soluționeze problema stabilirii momentului când piinea este gata, în

decursul procesului de coacere. Pentru aceste considerente, stabilirea temperaturii miezului pîinii este în prezent considerată ca metoda cea mai justă.

4. Cuptoarele pentru pîine

Coacerea produselor de panificație se realizează în cuptoare de diferite tipuri, ele clasificîndu-se în următoarele grupe, după criteriul luat în considerație.

După modul de încărcare a vetrei :

— cuptoare cu funcționare periodică (cuptorul de cărămidă, tip „Dampf“, tip „VAMO“) ;

— cuptoare cu funcționare continuă (cuptorul cu leagăne, tip tunel).

După modul în care se face încălzirea camerei de coacere :

— cuptoare cu încălzire directă (arderea combustibilului făcîndu-se chiar pe vatra cuptorului), cum este de exemplu cuptorul de cărămidă ;

— cuptoare cu încălzire indirectă (arderea combustibilului făcîndu-se într-un focar separat de camera de coacere).

După tipul vetrei :

— cuptoare cu vatră fixă (cuptorul de cărămidă, tip „Dampf“) ;

— cuptoare cu vatră mobilă (tip „VAMO“, tip cu leagăne, tip tunel).

După modul de construcție :

— cuptoare înzidite ;

— cuptoare metalice.

În prezenta lucrare se descriu principalele tipuri de cuptoare și în primul rînd cele cu care sînt înzestrate unitățile noastre de panificație.

a. Cuptoare cu funcționare periodică. La aceste cuptoare încărcarea cu aluat a vetrei alternează cu evacuarea produselor coapte. Din punct de vedere al încălzirii ele pot fi încălzite fie direct, fie indirect.

Cele mai răspîndite tipuri de cuptoare din această grupă sînt cuptorul de cărămidă, cuptorul „Dampf“ și cuptorul cu vetre mobile (VAMO).

Cuptorul de cărămidă, numit și *cuptorul de pămînt* (fig. 58) este cel mai vechi tip de cuptor care se mai folosește încă în parte din brutăriile noastre. El se compune din corpul de zidărie 1 și camera de coacere 2, alcătuită din vatra 3 și bolta 4. Vatra este construită dintr-un strat de pietriș și nisip bine bătătorit (în grosime de 100—150 mm), peste care se așază un rînd de cărămidă de șamotă sau, în

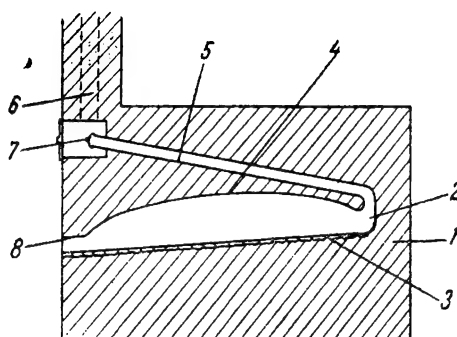


Fig. 58. Cuptor de cărămidă

lipsă, plăci de cărămidă obișnuită (tule) ori chiar pământ (de unde și denumirea cuptorului).

Încălzirea cuptorului se face prin arderea combustibilului (motorină, combustibil special sau gaze naturale) în camera de coacere cu ajutorul injectoarelor. Pentru evacuarea gazelor arse din camera de coacere sînt prevăzute canalele de fum 5, în număr de două pînă la patru, care pornesc din fundul camerei de coacere, trec pe

deasupra bolții și se termină în colectorul 6, prin intermediul căruia se face legătura cu coșul. Închiderea sau deschiderea canalelor de fum se realizează cu ajutorul unor capace 7, numite tufecuri.

Pentru încărcarea vetrei cu aluat și descărcarea piinii coapte se folosește ușa 8.

Cuptorul de cărămidă are de obicei o singură vatră (mai rar două) în suprafață de 8—12 m². Capacitatea de coacere a unui astfel de cuptor este de aproximativ 2 t/24 ore piine neagră de 2 kg bucata în cazul cînd vatra are suprafața de 8 m², și 3 t cînd vatra are 12 m².

Deservirea cuptorului se face astfel: se scot tufecurile și se aprinde injectorul, lăsîndu-se să ardă cu flacără normală 35—40 min pînă cînd camera de coacere se încălzește la temperatura corespunzătoare sortimentului de produs ce urmează a se coace. Pe parcursul arderii, poziția injectorului se modifică de cîteva ori pentru ca flacăra să încălzească cît mai uniform vatra și bolta cuptorului. Apoi se stinge focul, se pun tufecurile pentru a nu se pierde căldura, se curăță vatra cu pămătuful, se umezește camera de coacere, prin aruncarea unei cantități de 1—2 l de apă pe boltă (după care se ține cîtva timp ușa închisă pentru uniformizarea temperaturii), apoi se introduce aluatul pe vatră, cu ajutorul lopeții, după care se formează din nou abur. Bucățile de aluat se așază distanțat la 6—8 cm una de alta pentru a se coace uniform și a nu se lipi datorită creșterii în volum.

Pentru așezarea pe lopată, care mai întîi se prăfuiește cu puțină făină, se ia cu grijă fiecare bucată de aluat de pe panacod, întorcîndu-se cu partea care a fost pe pînza panacodului, în sus. Se potrivește ușor cu mîna forma bucății, apoi se spală (spoieste) cu apă. În unele cazuri aluatul se crestează. Pe vatra cuptorului, bucățile de aluat se așază printr-o smucitură a lopeții, formîndu-se rînduri longitudinale, începînd din fundul cuptorului.

După coacere, piinea se scoate din cuptor, se spoiește, apoi ciclul se repetă.

Cuptoarele de acest tip prezintă avantajul că realizează un regim corespunzător de temperatură în camera de coacere (la început mai ridicată, iar apoi scade pe măsură ce piinea se coace), obținându-se produse cu gust plăcut și aromă superioară, în special în cazul pînii cu greutate mare (2—3 kg bucata).

Totodată însă ele au multe dezavantaje printre care : productivitate redusă, se încălzesc anevoie și solicită multă muncă, vatra murdărește coaja (cu toată grija ce se dă la curățirea ei), consumă cantitate mare de combustibil (60—70 kg/t), nu asigură produse de calitate uniformă.

Cuptorul „Dampf“ (fig. 59) este în prezent cel mai folosit atât în brutăriile, cât și în fabricile de piine din țara noastră.

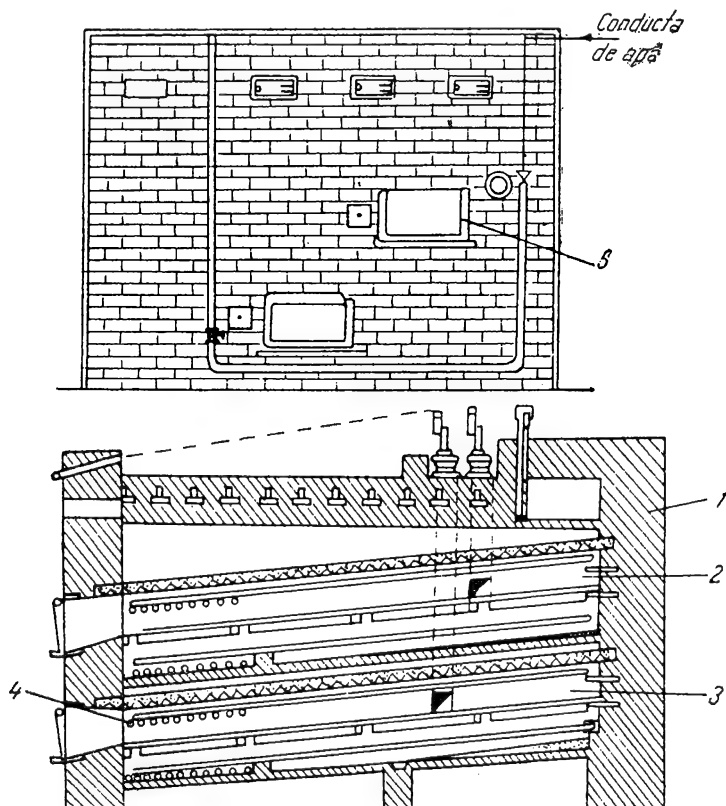


Fig. 59. Cuptor Dampf cu două vetre.

Cuptorul se compune din corpul 1, care include camerele de coacere 2 și 3 și țevile fierbătoare (de abur) 4 pentru transmiterea căldurii.

Introducerea bucăților de aluat pe vatră și scoaterea pîinii coapte se fac prin ușile basculante 5.

Cuptorul se încălzește prin arderea combustibilului lichid sau gazos în focar, cu un injector. Gazele de ardere încălzesc unul din capetele țevelor fierbătoare care sînt așezate în rînduri sub bolta și vatra fiecărei camere de coacere. Aceste țevi de presiune, cunoscute sub denumirea de țevi Perkins sînt de construcție specială, din oțel tras și au $\frac{1}{3}$ din volumul lor plin cu apă distilată, iar ambele capete sudate. Capetele scurte ale țevelor se găsesc în zona de ardere a combustibilului (în focar) și sînt supuse încălzirii.

Gazele fierbinți rezultate din arderea combustibilului în focar, care au temperatura de 1 000—1 500 °C, cedează o parte din căldura lor, prin radiație și convecție, capetelor țevelor încălzitoare. Datorită încălzirii, apa din țevi se transformă parțial în abur supraîncălzit, cu temperatura de circa 350 °C care, trecînd în spațiul liber al țevelor (ce se află în camera de coacere), se condensează, cedînd căldura camerei de coacere, care astfel se încălzește. Apa de condensare se scurge înspre capătul din focar al țevelor, datorită înclinării de 2—3° pe care o au acestea. Fenomenul descris repetîndu-se, face să se încălzească continuu camera de coacere și să se mențină la temperatura necesară.

Țevile pentru încălzire reprezintă partea cea mai importantă a cuptorului și de ele depinde buna funcționare a utilajului.

Țevile sînt confecționate din oțel de cea mai bună calitate, avînd diametrul exterior de 35 mm și grosimea peretelui 6 mm. Ele trebuie să reziste la presiunea de 150—170 kgf/cm² care se formează în interior la încălzirea apei pe care o conțin. În cazul montării greșite a țevelor, supraîncălzirii lor atunci cînd cuptorul nu este suficient de încărcat cu pline, sau folosirii timp îndelungat a unui combustibil necorespunzător, țevile fierbătoare pot face explozie deteriorînd cuptorul și producînd chiar accidente grave.

Pentru formarea aburului în camera de coacere, cuptorul este prevăzut cu o instalație de aburire compusă dintr-o placă de vaporizare așezată în cuptor (la capătul din fund al vetrelor) care se stropește cu apă adusă printr-o conductă. Aburul se evacuează prin niște canale.

Corpul cuptorului se construiește din cărămidă presată, ciment și armătură metalică. În ultima vreme, cuptoarele de acest tip avînd capacitatea mică (2,5 t/24 ore) se construiesc în carcasă metalică, cu pereți dubli și izolație din vată de sticlă.

Vatra cuptorului este alcătuită din plăci speciale de beton așezate pe profile de oțel cornier, cu o înclinare de 3° înspre ușa de încărcare.

În mod curent se execută cuptoare „Dampf“ de capacitate 7 și 2,5 t/24 ore, mai rar de 10 t (exprimată în pîine neagră de 1 kg bucata). Acestea au cîte două vetre de coacere în suprafață de 10 și respectiv 3,3 m² fiecare, iar cele de 10 t cîte trei vetre.

Deservirea cuptorului „Dampf“ este similară cu a celui de cărămidă, cu deosebirea că încălzirea este continuă și deci nu se mai face reîncălzirea după fiecare ciclu de coacere.

În fig. 60 se arată modul de introducere a pîinii în cuptor.

Cuptorul „Dampf“ prezintă următoarele avantaje principale față de cuptorul de cărămidă : are productivitate mai mare, realizează coacerea mai uniformă, vatra nu murdărește produsele (arderea combustibilului făcîndu-se în afara camerei de coacere), consumul de combustibil este mai redus (55—65 kg/t), asigură o calitate mai bună a produselor albe.

Cuptorul cu benzi rulante suprapuse (fig. 61) cunoscut și sub denumirea de „VAMO“, construit de uzinele Tehnofrig, este un cuptor de tip nou. Acesta se compune din camerele de coacere 1, fiecare cu cîte o vatră formată din banda rulantă 2, confecționată din țesătură metalică. Partea din față a benzilor iese în afara cuptorului pentru a



Fig. 60. Modul de introducere a pîinii în cuptorul Dampf.

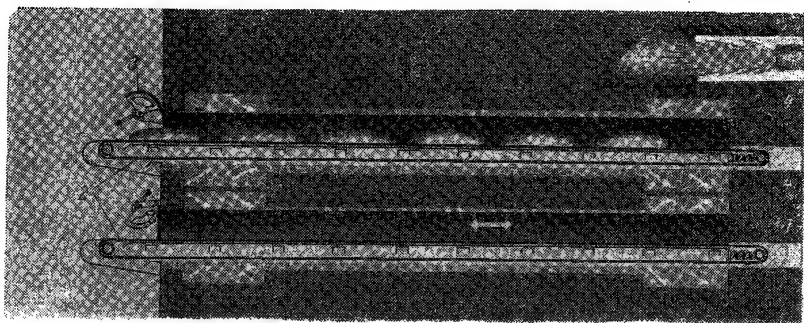


Fig. 61. Cuptor cu benzi rulante, tip VAMO.

permite alimentarea cu aluat. Camerele de coacere se închid cu ușile glisante 3.

Pentru încălzire, cuptorul are un focar în care se arde combustibilul, iar gazele arse circulă prin canalele 4 așezate dedesubtul și deasupra fiecărei camere de coacere.

Corpul cuptorului este alcătuit dintr-o carcasă metalică cu pereți dubli termoizolați.

Încărcarea cuptorului se face prin așezarea bucăților de aluat pe porțiunea de bandă care iese în afara cuptorului, banda avansând ușor în camera de coacere (prin acționare mecanică). În momentul când banda cu aluat umple întreaga cameră de coacere, ea se oprește; se închide ușa și se introduce aburul necesar coacerii.

După coacere se deschide ușa și se pune în mișcare banda în sens invers, produsele coapte alunecând în afara cuptorului în coșuri sau pe un transportor cu ajutorul cărora sînt duse la depozitul de produse.

Capacitatea cuptorului este de 5 t/24 ore.

Cuptorul „VAMO” este mai avantajos decît tipurile de cuptoare descrise anterior, cu vatră fixă, deoarece asigură o productivitate a muncii mai ridicată, ușurînd totodată munca cocătorului. De asemenea, necesită o suprafață de montaj și o deservire reduse.

b. Cuptoare cu funcționare continuă (mecanice). Din grupa cuptoarelor mecanice face parte cuptorul cu leagăne și cuptorul tunel cu bandă.

Cuptorul cu leagăne (fig. 62), construit în țară după tipul sovietic FTL, se compune din lanțul conveier 1 de care sînt suspendate vetrele-leagăn 2. Conveierul circulă în camera de coacere 3, fiind antrenat de roata 4 care este pusă în mișcare de un motor electric prin intermediul unor roți dințate.

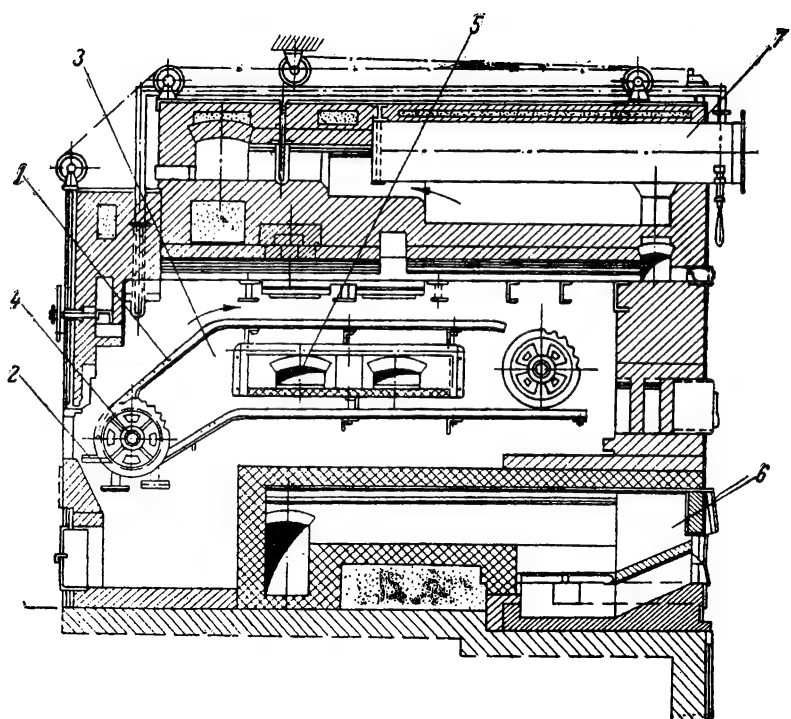


Fig. 62. Cuptor cu leagăne tip FTL.

Încălzirea camerei de coacere se face cu ajutorul gazelor rezultate din arderea combustibilului în focarul 6, care circulă prin canalele 5.

Corpul cuptorului este construit din zidărie și armătură metalică.

Cuptorul este prevăzut cu boilerul 7 de apă caldă care folosește pentru scopuri tehnologice, precum și cu două cazane speciale de vaporizare, aceste instalații încălzindu-se cu gazele care trec spre eoz.

Pentru coacere, bucățile de aluat dospite se așază cu ajutorul unei lopeți cu mînere scurte pe vetrele-leagăn, care se opresc automat la anumite intervale în fața gurii cuptorului. Mișcarea conveierului este astfel reglată, încît în cursul unui circuit al leagănelor produsele să fie coapte. Acest timp se reglează cu ajutorul unui releu electric. După coacere, piinea este luată de pe leagăne cu lopata, ori se răstoarnă și evacuează în mod automat.

Cuptorul FTL este prevăzut cu 20 leagăne însumînd o suprafață de coacere de circa 13 m². Capacitatea de coacere a cuptorului este de aproximativ 7 t/24 ore, piinea neagră de 1 kg bucata.

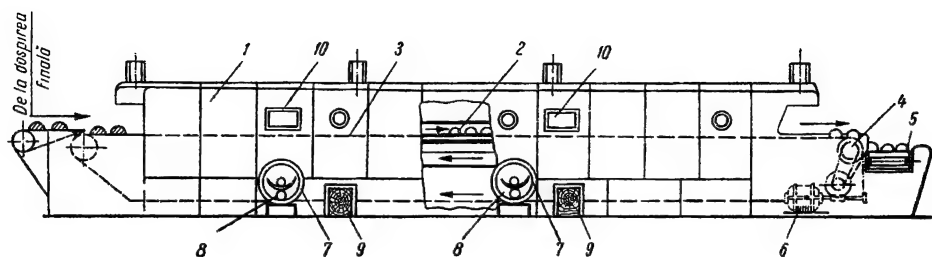


Fig. 63. Cuptor tunel cu bandă :

1 — carcasă metalică; 2 — cameră de coacere; 3 — banda-vatră; 4 — role de capăt; 5 — bandă pentru colectarea și transportul piinii coapte; 6 — motor electric pentru acționarea benzii-vatră; 7 — focare; 8 — injectoare; 9 — ventilatoare pentru circulația gazelor calde; 10 — ferestre de control.

În ultima vreme, constructorii de mașini pentru industria de panificație din U.R.S.S. au realizat o nouă variantă a cuptorului mecanic F.T.L. îmbunătățit, având 24 leagăne, cum și un dispozitiv de răsturnare automată a leagănelor cu piinea coaptă. Capacitatea de coacere a noului cuptor este de circa 9 t/24 ore.

Cuptorul tunel cu bandă (fig. 63) reprezintă tipul cel mai nou de cuptoare pentru piine. El este format dintr-o bandă transportoare confecționată din împletitură de sîrmă alcătuiind vatra, care circulă într-o cameră de coacere sub formă de tunel.

Încălzirea cuptorului se realizează prin recircularea gazelor de ardere prin canalele de încălzire a cuptorului, cu ajutorul unor ventilatoare. În acest mod, cuptorul se încălzește pe diversele zone.

Pentru coacere, bucățile de aluat se așază în mod continuu pe banda cuptorului, pe măsură ce ea înaintează. Construcțiile mai recente de astfel de cuptoare sînt dotate cu dispozitive mecanice pentru trecerea aluatului din dospitor pe vatră. După ce a parcurs cuptorul, piinea coaptă se evacuează automat, prin răsturnare, la capătul opus celui de încărcare. Viteza benzii se reglează în funcție de timpul necesar pentru coacerea produselor.

Cuptorul este prevăzut cu ferestre de control prin care se supraveghează coacerea și aparate de măsurat și control al regimului de coacere (piometre și relee de timp).

Unele dintre fabricile noastre sînt înzestrate cu cuptoare tunel construite de firma Termoelectro (Iugoslavia) după licența Winkler. Acest tip de cuptor este în principiu asemănător cu cel descris anterior, avînd unele diferențe în ce privește instalația de ardere a combustibilului, care este montată deasupra cuptorului în partea din față.

Cuptoarele tunel se construiesc de obicei cu lungimea benzii pînă la 24 m și lățimea circa 2 m, avînd capacitatea de producție de 10, 20 și 30 t/24 ore.

Avantajele principale ale cuptoarelor mecanice sînt următoarele : pot realiza coacerea în zone cu temperaturi diferite (la început mai ridicată și la sfîrșit mai coborîtă), au capacitate de producție mare, permit mecanizarea alimentării cu aluat, ocupă spațiu redus pentru amplasare și deservire, ușurează munca lucrătorului cocător, îmbunătățesc în mod substanțial condițiile igienico-sanitare, iar cuptoarele tunel, cu recirculația gazelor arse, consumă o cantitate redusă de combustibil.

E. DEPOZITAREA PRODUSELOR

După coacere, produsele se scot din cuptor, se spoiesc imediat cu apă, sau bulamaci (aceasta pentru formarea luciului și pentru a reduce scăzămintele prin evaporare care au loc în timpul răcirii), după care se așază în lădițe sau pe rastele. Lădițele sau rastelele se transportă în depozit pentru răcire, întrucît produsele în stare caldă nu se recomandă a se consuma, deoarece miezul lor este greu digestibil și provoacă afecțiuni ale stomacului. Totodată, în depozit, produsele se păstrează în condiții corespunzătoare, pînă în momentul cînd se transportă în rețeaua comercială, la magazinele de vînzare, pentru pînerea în consum, care se recomandă să se facă în intervalul cît produsele sînt proaspete.

1. Răcirea produselor și procesele care au loc în timpul răcirii

În depozit, care are temperatura de 18—20 °C, piinea începe să se răcească repede, de la coajă către interior. Coaja avînd grosime redusă se răcește într-un timp mult mai scurt decît miezul astfel că în prima parte a intervalului de răcire, la circa 1 oră de la scoaterea din cuptor, temperatura ei scade de la 110—120 °C la aproximativ 38 °C. Miezul ajunge în acest interval de la 95—98 °C, cît a avut la scoaterea din cuptor, la circa 43 °C.

Concomitent cu răcirea se modifică și umiditatea, apa deplasîndu-se din miezul piinii către coajă. După ce coaja (care la scoaterea din cuptor a avut umiditate foarte mică) ajunge la umiditatea de

circa 12—15%, apa se evaporază în spațiul depozitului, provocând scăderi în greutate a pâinii.

După ce pâinea s-a răcit în totalitatea ei pînă la temperatura depozitului, evaporarea apei se produce mult mai încet și în continuare are loc uscarea pâinii, fenomen care decurge lent.

Depozitarea pâinii trebuie astfel făcută încît răcirea ei să aibă loc cît mai repede și să nu se producă uscarea, întrucît aceasta contribuie la modificarea calității pâinii, ducînd la învechire.

Timpul de răcire a pâinii este condiționat de mai mulți factori, dintre care principalii sînt următorii :

- sortul de pâine (privind greutatea, forma și felul făinii) ;
- modul coacerii (direct pe vatra cuptorului sau în forme) și intensitatea ei ;
- condițiile de depozitare (temperatura și umiditatea aerului din depozit, modul așezării pâinii pe rastele sau în lădițe etc.).

Modul în care influențează acești factori rezultă din graficele prezentate în fig. 64 care conțin elementele obținute într-o serie de studii efectuate în producție, în care s-a urmărit scăderea temperaturii și greutății produselor pe timpul depozitării în condițiile obișnuite ale unor fabrici de pâine.

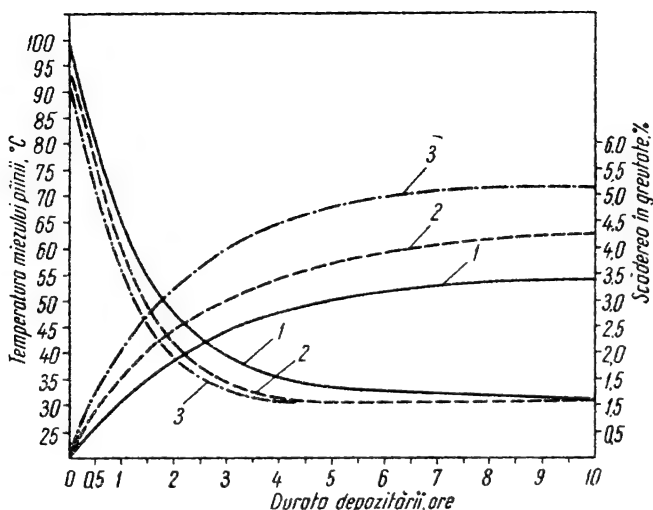


Fig. 64. Scăderea temperaturii și greutății pâinii în timpul depozitării :

1 — pâine neagră de 1 kg format rotund; 2 — pâine albă de 0,750 kg format franzelă; 3 — pâine albă de 0,500 kg format franzelă.

După cum se constată din aceste grafice, durata răcirii pîinii este de :

- 4,5 ore pentru pîinea albă (franzelă) de 0,500 kg ;
- 5 ore pentru pîinea albă (franzelă) de 0,750 kg ;
- 6 ore pentru pîinea neagră de 1 kg.

Deoarece în mod practic produsele se consideră răcite și deci se pot consuma atunci cînd coaja lor are temperatura de 30—35 °C, se apreciază că produsele pînă la 0,100 kg se răcesc după 1 oră de la scoaterea din cuptor, cele între 0,100—0,250 kg, după 2 ore, cele între 0,250—1,00 kg după 3 ore și cele peste această greutate, după 4,5—6 ore.

Scăzămintele prin răcire variază de obicei între 2,5—3,5% fiind influențate, în cea mai mare parte, de mărimea și forma pîinii și de condițiile în care se face depozitarea. Valoarea acestor scăzăminte se stabilește prin determinări repetate, cîntărindu-se produsele imediat la scoaterea din cuptor și apoi după răcire.

În scopul asigurării greutății normale a pîinii, trebuie avut în vedere însă timpul real de răcire a produsului și deci scăzămintele care intervin datorită evaporării apei pe întreg acest interval.

Ceilalți factori influențează asupra răcirii pîinii în modul următor :

- coacerea în forme provoacă o răcire mai lentă și o scădere în greutate mai mare a pîinii, în comparație cu pîinea coaptă pe vatră ;

- temperatura mai scăzută a depozitelor, ventilația și așezarea distanțată a pîinii pe rastele grăbesc răcirea și micșorează pierderile în greutate.

În fabricile moderne de pîine se construiesc depozite dotate cu instalații pentru condiționarea aerului. De asemenea, pentru scurtarea duratei de răcire și reducerea scăderii în greutate, se utilizează tunele de răcire cu aer condiționat.

2. Condițiile pentru păstrarea produselor în unitățile de panificație

În brutăriile și fabricile mici din țara noastră pîinea se păstrează în depozit așezată pe rastele, iar produsele mărunte de franzelărie pe rafturi sau în coșuri. În fabricile mari, pîinea cum și produsele de franzelărie se păstrează în lădițe (procedeu care în ultima vreme a început a se extinde în toate unitățile de producție).

Rastelul pentru pîine (fig. 65) constă dintr-un cărucior cu patru roți (două laterale și două pentru ghidare), pe care este fixat un ste-laj cu bare de lemn pentru așezarea pîinii. Pe un astfel de rastel se așază în mod normal 200—240 bucăți pîine rotundă de 1 kg.

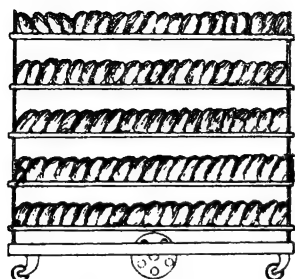


Fig. 65. Rastel pentru piine.

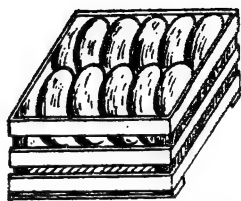


Fig. 66. Lădiță pentru piine.

Dimensiunile rastelului sînt de $1\,900 \times 800 \times 1\,700$ mm.

Lădițele pentru piine (fig. 66) pot fi confecționate din șipci de lemn cu spații de aerisire între ele. Lădițele au capacitatea de 10 bucăți piine rotundă de 1 kg, în care caz dimensiunile interioare sînt de $500 \times 500 \times 240$ mm, iar cele pentru piine albă de 0,500 kg au capacitatea de 20 bucăți și dimensiunile de $500 \times 500 \times 340$ mm. În aceste lădițe piinea neagră rotundă se așază pe muchie, iar franzela vertical. Lădițele se stivuiesc în depozitul de piine așezîndu-se cîte 6—8 rînduri în înălțime. Transportul lor în interiorul depozitului se face cu ajutorul unor platforme pe cărucior sau cu benzi rulante.

Pentru îmbunătățirea modului de păstrare a pîinii și spre a se evita degradarea aspectului și formei, la unitățile mari de panificație se folosesc noi tipuri de lădițe (navete) în care pîinea se așază pe coaja de vatră. Acest sistem reduce timpul de răcire și îmbunătățește condițiile de igienă ale produsului, întrucît piinea nu se mai scoate din lădițe și se așază în raftul magazinului de vînzare, ci ea se vinde chiar din lădițe.

Noile lădițe se pot construi în trei variante, din lemn, din sîrmă de oțel galvanizată sau din material plastic. Astfel de lădițe sînt prezentate în fig. 67. Ele au dimensiunile interioare de $665 \times 440 \times 105$ mm, într-o lădiță încăpînd 6 buc. piine neagră de 1 kg, 5 buc. piine semialbă de 1 kg sau 8 buc. piine albă (franzelă) de 0,5 kg.

Depozitul pentru păstrarea produselor de panificație trebuie să îndeplinească următoarele condiții :

- să aibă temperatura de $18\text{—}20\text{ }^{\circ}\text{C}$, cît mai uniformă, și să fie izolat de sursele puternice de încălzire din interiorul unității de producție sau de cele de la exterior ;
- să fie luminos și aerisit (cu posibilitate de ventilație) ;
- să fie curat, protejat contra mucegaiului, dezinfestat și lipsit de rozătoare.

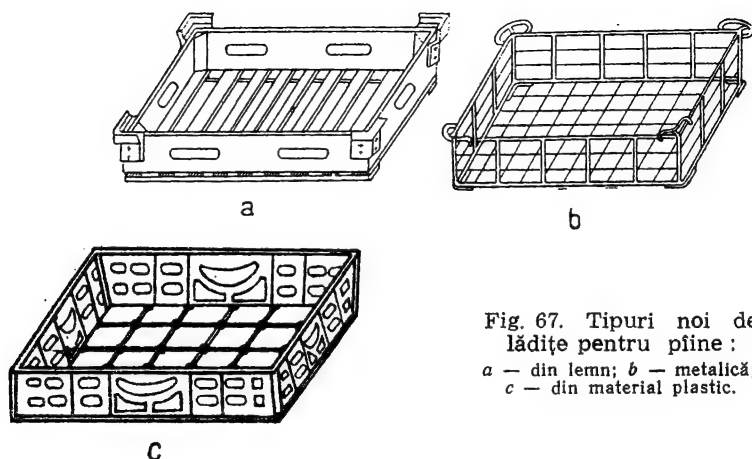


Fig. 67. Tipuri noi de lădițe pentru pîine :
 a — din lemn; b — metalică;
 c — din material plastic.

Depozitul de pîine se dimensionează pentru păstrarea producției realizată în 16—24 ore, avîndu-se în vedere încărcarea medie de 100 kg produse pe fiecare metru pătrat de suprafață a depozitului, în care se includ și spațiile de circulație. Un calcul mai amănunțit se poate efectua ținînd seama de modul de depozitare (pe rastele sau în lădițe), suprafața ocupată de un rastel sau de o stivă de lădițe și cantitatea de produse ce se poate depozita pe rastel sau în stivă. La suprafața efectivă rezultată din acest calcul se adaugă suprafața necesară pentru manipularea rastelelor sau lădițelor.

3. Alterarea pîinii și măsuri de prevenire a alterării

Produsele de panificație își modifică continuu însușirile pe care le-au obținut prin coacere, astfel că la un moment dat ele se alterează și se degradează în așa măsură încît nu mai pot fi consumate.

Principalele cauze care duc la alterarea pîinii sînt : învechirea, mușcărea și infectarea.

a. **Învechirea pîinii** este modificarea cea mai esențială și obișnuită a calității acesteia după scoaterea ei din cuptor. Fenomenul de învechire începe odată cu răcirea pîinii sub 60°C și se accentuează după 10—12 ore de depozitare. Prolungindu-se timpul de păstrare, pîinea se usucă și își schimbă în așa măsură calitatea datorită învechirii, încît devine improprie consumului.

Pîinea veche se recunoaște după următoarele criterii :

— coaja devine cauciucosă, mată, uneori zbîrcită, iar cu timpul se usucă ;

— miezul devine tare, aspru, neelastic și sfărâmicios ;

— aroma și gustul se pierd treptat, gustul devenind fad sau specific de „stătut“, iar câteodată foarte acru.

Cauza care produce învechirea piinii este modificarea stării amidonului, fenomen care se explică astfel : în timpul coacerii, datorită temperaturii, amidonul din miezul piinii s-a umflat mult și a gelificat, granulele lui absorbind apă ; la răcirea piinii, înlăturându-se căldura (factorul care a provocat gelificarea), granulele de amidon se strâng, căutînd să revină la starea inițială și pun în libertate apa absorbită.

Prin revenirea la starea inițială a granulelor de amidon, miezul piinii devine sfărâmicios. Dacă se încălzește din nou piinea pînă la 60 °C apa pusă în libertate este din nou absorbită de amidon și piinea redevine proaspătă. Dacă piinea s-a uscat pînă a ajuns la umiditatea miezului sub 30%, nu mai poate fi înprospătată prin încălzire.

Modificarea gustului și aromei piinii vechi se datorește dispariției, fie prin volatilizare fie prin oxidare a substanțelor aromatice pe care le-a conținut.

Învechirea piinii nu se poate înlătura, ci doar încetini. În acest scop se pot aplica următoarele procedee :

— folosirea unor adaosuri la prepararea aluatului (făină opărită, extract de malț, cartofi, lapte, grăsimi, emulgatori) ;

— prepararea aluatului cu drojdii lichide, cu preparate acido-lactice, sau cu maia fluidă ;

— utilizarea frigului, fie pentru întreruperea fermentației (cum este cazul aluatului pentru produsele mărunte de franzelărie cu adaos de grăsimi), fie pentru congelarea produselor după coacere și depozitarea lor la temperatură scăzută (—15 pînă la —20 °C) ;

— ambalarea produselor în hîrtie specială cerată, aluminizată sau din materiale plastice.

b. Mucegăirea și infectarea piinii se produc în cazul cînd depozitarea piinii se face în condiții necorespunzătoare și timp îndelungat sau atunci cînd făina a conținut diferiți germeni (de exemplu bacilul mezenteric).

Mucegăirea piinii se datorește dezvoltării în piine a microorganismelor din familia ciupercilor, care se găsesc în atmosfera depozitului de piine. Piinea mucegăită are în miez pete de diferite culori ; cenușii, albastre-verzui, galbene-brune.

Mucegaiurile pătrund prin crăpăturile și rupturile din coajă și atacă componenții miezului de piine, în special amidonul și glutenul, cu formarea unor compuși mai simpli. În acest mod se pun în libertate azotul și sulful care dau piinii un miros și gust neplăcut.

Pentru evitarea mucegăirii, depozitul de pîine trebuie să fie uscat, bine întreținut, curat, aerisit și răcoros, iar pîinea trebuie așezată astfel pe rastele sau în lădițe încît să se creeze spații de aerisire. Pîinea ambalată se sterilizează în camere speciale, în care se încălzește pînă la 85—90 °C.

Pîinea mucegăită nu se dă ca hrană animalelor, ci se distruge prin ardere, deoarece conține toxine al căror efect se manifestă la toate categoriile de animale și la toate vîrstele.

Infectarea pîinii, în modul cel mai frecvent, se datorește bacilului mezenteric, care produce boala *întînderii* sau *boala cartofului*. Bacilul provine chiar din făină. Pîinea este atacată de bacilul mezenteric mai ales în lunile călduroase (iunie—august), cînd temperatura aerului depășește 35 °C.

Semnele după care se recunoaște pîinea îmbolnăvită de întindere sînt următoarele : pîinea își pierde elasticitatea și capătă un miros neplăcut ; la rupere se observă un miez brun, lipicios, care se întinde sub forma unor fire foarte subțiri și emană un miros specific foarte pronunțat și neplăcut. Coaja pîinii nu este atacată de bacilul mezenteric, deoarece în timpul coacerii aceasta a atins temperatura de peste 100 °C, iar sporii au fost distruși.

Pentru a se evita îmbolnăvirea pîinii de întindere se recomandă a se lua următoarele măsuri în procesul tehnologic :

- mărirea acidității pîinii, în care scop se va folosi la prepararea aluatului drojdie lichidă, prospături speciale acido-lactice, cantitate mai mare de baș ; de asemenea, se recomandă adăugarea în aluat, a unei cantități de 0,1—0,2% acid acetic sau 0,2—0,3% acetat de calciu ori acid lactic ;

- fabricarea pîinii de greutate mică, maximum 1 kg și coacerea ei intensă (răscoaptă) ;

- răcirea rapidă a pîinii și păstrarea ei la o temperatură care nu depășește 20—25 °C ;

- interzicerea adaosului de pesmet provenit din pîine veche, la prepararea aluatului ;

- menținerea unei curățenii perfecte în sălile de fabricație și depozitare ; se vor curăța utilajele tehnologice de resturile de aluat și se vor spăla cu soluție de 1% acid clorhidric, cu soluție de 2—3% hidroxid de sodiu sau soluție de săpun (200 g săpun de rufe la 100 l apă fiartă).

De menționat este faptul că făina trebuie analizată în prealabil în ceea ce privește gradul de infectare cu bacilul mezenteric, prin metoda coacerii de probă care se efectuează în modul următor : se prepară un aluat pentru trei pîini a 1 kg, cu fermentația redusă, atît la maia cît și la aluat. Pîinile se coc în formă, incomplet, pentru ca miezul să fie puțin crud, umed la pipăit. Se lasă pîinile să se răcească

pînă la aproximativ 50 °C, după care se învelesc, fiecare separat, în servete umede. Astfel învelite, pîinile se introduc în termostaț sau se așază într-un loc cald, cu temperatura de 35—40 °C.

După 24 ore se examinează prima pîine. Dacă se constată că aceasta are miros caracteristic, respingător, de fructe stricate și că la rupere miezul se întinde în fire care se lipsesc de degete, se consideră că făina prezintă un grad de infectare foarte avansat (gradul I).

Dacă însă prima pîine nu prezintă aceste semne, atunci se lasă restul pîinilor încă 24 ore, după care se examinează cea de-a doua pîine. În cazul cînd după acest interval de timp (adică 48 ore de la coacere) pîinea prezintă caracterele bolii întinderii, se consideră că făina este slab infectată (gradul II).

Dacă și această pîine se prezintă normal, se examinează cea de-a treia pîine după alte 24 ore, iar dacă aceasta prezintă caracterele bolii întinderii, se consideră că făina are o *infecție normală* (gradul III).

În cazurile cînd o astfel de probă de coacere dovedește că făina are infecție normală și totuși în producție se obține pîine care se infectează ușor (chiar după 12 ore), înseamnă că în secția de fabricație există un focar de infecție.

Pîinea puțin îmbolnăvită de întindere poate fi folosită ca hrană pentru animale. Atunci cînd gradul de infectare este prea înaintat, ea trebuie arsă, spre a se evita îmbolnăvirea animalelor și a se distruge focarul de infecție.

G. FABRICAREA PÎINII ÎN CAZURI PARTICULARE

Pe lângă metodele obișnuite care se folosesc curent în industria noastră de panificație, se mai aplică și unele metode întrucîtva diferențiate, pentru cazuri particulare. Cazurile care solicită aplicarea unor astfel de metode sînt în principal următoarele :

- fabricarea pîinii cu făină de secară ;
- fabricarea pîinii cu făină provenită din grîu nou, nematurizat;
- fabricarea pîinii cu făină provenită din grîu cu defecte.

1. Fabricarea pîinii cu făină de secară

După cum este cunoscut, aluatul preparat din făină de grîu se caracterizează prin scheletul alcătuit din gluten, datorită cărui fapt aluatul capătă însușiri elastico-plastice deosebite.

În schimb, aluatul preparat din făină de secară se caracterizează atît prin lipsa scheletului glutenos, cît și prin faptul că substanțele

proteice și amidonul pe care le conține se umflă repede, însă consistența aluatului scade brusc. Urmare acestor diferențe, aluatul din făină de secară posedă o mare viscozitate și însușiri elastico-plastice reduse.

Aluatul din făină de secară mai are și alte particularități esențiale care-l deosebesc de aluatul preparat din făină de grâu și anume :

- granulele de amidon sînt mai puternic hidrolizate de amilaze ;
- aluatul conține o cantitate mai mare de alfa-amilaze ;
- gelificarea amidonului are loc la o temperatură mai inferioară ;
- aluatul conține o mare cantitate de substanțe mucilaginoase, care îi dau aspect lipicios.

S-au elaborat procesele tehnologice pentru fabricarea pîinii cu 75%, 50% și respectiv 25% făină de secară. La obținerea acestor produse se utilizează făina semialbă (atît de grâu cît și de secară).

Procesul tehnologic pentru fabricarea pîinii cu 75% și 50% făină de secară (produsul se cunoaște sub denumirea „pîine de secară“) are unele deosebiri față de cel aplicat la pîinea din făină de grâu. Astfel, la prepararea aluatului, se folosește pentru obținerea prospăturii sau maielei, numai făina de secară, fermentația prelungindu-se pînă la obținerea acidității de 8—8,5 grade la prospătură și 7—7,5 grade la maia.

Se urmărește ca în aceste semifabricate să se formeze microflora de fermentație specifică făinii de secară.

În semifabricatele preparate din făină de secară, aciditatea este provocată de două grupe principale de bacterii : bacteriile acido-lactice, care produc în principal acid lactic și pseudobacteriile acido-lactice, care produc, pe lîngă acid lactic, cantități însemnate de acid acetic. În cazul pîinii de secară, un conținut prea mic de acid acetic face ca gustul pîinii să fie necorespunzător, pentru care motiv reglarea fermentației în etapa de preparare a prospăturii și maielei este hotărîtoare.

Aluatul se prepară cu aciditate mărită (circa 7 grade), aceasta contribuind la îmbunătățirea proprietăților lui fizice și la frînarea activității α -amilazei, fapt ce intensifică gelificarea amidonului, datorită căruia se formează o structură poroasă și o rezistență mai mare a miezului pîinii.

Este de menționat că frămîntarea aluatului trebuie executată cu multă grijă, întrucît făina de secară se amestecă anevoios cu apa, lipsindu-i glutenul care să lege apa folosită la preparare.

De obicei la prepararea aluatului se adaugă semințe de chimen care, după gustul local al consumatorilor, fie că se introduc în aluat, în timpul frămîntării, fie că se reține jumătate din cantitate, care se adaugă la făina pentru modelarea bucaților de aluat.

Chimenul pentru aluat se pregătește sub formă de infuzie în modul următor : se aduc pînă la fierbere circa 2 l apă, la care se adaugă apoi semințele de chimen (fie 150 g, fie numai 75 g — raportat la 100 kg făină — după caz). Vasul se acoperă și se lasă în repaus 20 min, după care infuzia cu semințele de chimen se introduce în aluat în timpul frămîntării.

Modelarea aluatului, care în prealabil se împarte în bucăți corespunzătoare pîinii de 0,750 sau 0,500 kg, se execută conștiincios, cu mare grijă dîndu-se o mare atenție încheieturii. În cazul cînd făina utilizată este de slabă calitate, bucățile modelate se așază la dospirea finală pe panacode „cu pinza trasă”, spre a se menține forma produsului, deoarece aluatul are tendința de a se lăți repede.

După dospire, bucățile de aluat se spoiesc, se înțeapă în 2—3 locuri și se introduc în cuptor, așezîndu-se mai distanțat decît în cazul celor din făină de grîu, spre a se înlesni coacerea și a se evita lipirea bucăților, fapt care ar provoca crăpături laterale pe toată lungimea pîinii. Coacerea se realizează în cuptor cu temperatură mai ridicată (iute), avînd grijă ca după 10—15 min aburul să fie evacuat, conținîndu-se coacerea în mediu uscat (cu lanțul tras), deoarece în caz contrar suprafața aluatului umezindu-se accentuat, nu rezistă dilatații gazelor și crapă în mai multe direcții.

Momentul final al coacerii trebuie stabilit după toate criteriile cunoscute în acest scop și nu numai după culoarea cojii, deoarece aceasta poate duce în eroare ușor, pîinea de secară căpătînd o culoare mai rumenă decît cea de grîu.

Pentru fabricarea pîinii cu 25% făină de secară se aplică un proces tehnologic care nu diferă față de cel al fabricării pîinii de grîu. Făina de secară se adaugă la prepararea maielei. O atenție deosebită trebuie acordată fermentării și modelării aluatului, acestea controlîndu-se îndeaproape.

2. Fabricarea pîinii cu făină provenită din grîu nou nematurizat

Prelucrarea unei făini cu defecte, rezultată din grîu nematurizat, se impune cîteodată în lunile iulie-octombrie, la apariția noli recolte.

În acest caz, la fabricarea pîinii trebuie să se aplice un regim tehnologic special, deoarece altfel pîinea prezintă următoarele defecte : forma este plată, coaja cu crăpături și culoare brună închisă, iar miezul dens, cleios, umed și lipicios la pipăire, dînd aspect de crud, deși umiditatea nu este mai mare decît în cazul pîinii fabricate din făină normală.

Aceste fenomene se datoresc atît enzimei alfa-amilaza, care se găseşte în cantitate mai mare în boabele de grîu nematurizat, cît şi calităţii slabe a glutenului, întrucît componenţii lui (gliadina şi glutenina) nu sînt suficient formaţi. Alfa-amilaza solubilizează amidonul formînd un procent mare de dextrine. Crescînd cantitatea de dextrine în dauna amidonului şi, pentru că acestea au caracter lipicios, iar la coacere nu absorb apa din aluat şi n-o leagă coloidal, lăsînd-o liberă, miezul pîinii după coacere rămîne lipicios şi cu aspect umed.

Pentru evitarea deficienţelor arătate trebuie ca în procesul tehnologic să se aplice un regim special care constă în următoarele :

a) Mărirea acidităţii maielei cu 1—2 grade, peste normal, ceea ce duce la scăderea activităţii enzimei alfa-amilaza. Aceasta se poate realiza prin :

— mărirea cantităţii de maia şi a celei de baş şi conducerea fermentării la cald ;

— creşterea consistenţei maielei şi a aluatului, pentru acumularea unor cantităţi mai mari de acizi ;

— prepararea proaspăturii la fiecare cuvă de maia ;

— prepararea aluatului cu drojdie lichidă.

b) Creşterea procentului de sare cu circa 0,5% (faţă de făină) peste cel folosit normal, pentru a îmbunătăţi rezistenţa glutenului şi deci elasticitatea aluatului.

c) Reducerea timpului de dospire finală aproape la jumătate, pentru a nu se degrada prea accentuat componenţii făinii şi a nu se lăţi produsele.

d) Coacerea pîinii de format mic, numai pe vatră.

Ca o măsură principală, în cazul fabricării pîinii din astfel de făină este efectuarea, pe cît posibil, a unor amestecuri în procent cît mai mare cu făinuri normale, de bună calitate sau utilizarea unor făinuri de bună calitate la prepararea maielei.

Pentru siguranţa obţinerii unor produse corespunzătoare, modul de desfăşurare a procesului tehnologic de fabricaţie trebuie urmărit cu rigurozitate, aplicîndu-se întocmai indicaţiile date. De asemenea este obligatoriu a se efectua probe de coacere pentru determinarea modului de comportare al făinii în fabricaţie şi în special felul în care evoluează fermentaţia.

În cazul cînd nu s-a aplicat regimul tehnologic special, aluatul prezintă o serie de caracteristici, care duc la obţinerea produselor de calitate inferioară. Astfel, aluatul nu se leagă bine spre a forma o masă ce se opune la întindere, nu se întinde (se rupe), este umed şi lipicios la pipăit, nu-şi menţine forma, lăţindu-se (după modelare, în timpul dospirii finale).

3. Fabricarea pîinii din făină provenită din grîu cu defecte

Sînt unele cazuri cînd grîul prezintă o serie de defecte, printre care conținut mărit de boabe incolțite sau procent ridicat de boabe atacate de ploșnița grîului.

Pentru astfel de cazuri, întrucît efectele nefavorabile asupra calității făinii, aluatului și în final a pîinii le cauzează activitatea exagerată a alfa-amilazei și a enzimelor proteolitice dintr-o astfel de făină, se iau toate măsurile pentru limitarea activității acestor enzime.

Mărirea acidității aluatului prin metodele indicate în cazul utilizării făinii de grîu nou, precum și coacerea pîinii de greutate mică, reprezintă principalele căi de obținere a pîinii de calitate corespunzătoare.

Pentru cazul degradării provocată de ploșnița grîului, care se datorește în exclusivitate activității proteolitice, dau rezultate și folosirea unor amelioratori chimici printre care acidul ascorbic (vitamina C) și acidul lactic.

În mod normal, grînele cu un conținut mai mare de boabe incolțite sau degradate de ploșniță nu se macină pentru folosirea în panificație, sau la nevoie se supun în prealabil unui riguros tratament termic.

H. FABRICAREA PRODUSELOR SPECIALE DE FRANZELĂRIE

Dintre produsele speciale de franzelărie care se realizează în unitățile de panificație, cele mai principale sînt cozonacii, checurile și, în ultima vreme, grisinele.

1. Fabricarea cozonacului

Se realizează mai multe sortimente de cozonaci, cum ar fi, cozonac simplu, ardelenesc, cu stafide, cu mac etc., la fabricarea cărora se aplică procesul tehnologic și rețeta de bază a principalului sortiment, cozonacul simplu. Cozonacul simplu se obține din făină, apă, drojdie, sare, zahăr, grăsimi (ulei, margarină), lapte, ouă și arome, la alte sortimente adăugîndu-se stafide, rahat, sau umplutură de mac ori nuci.

Prepararea aluatului se face prin metoda indirectă, maioua formîndu-se din făină, apă, drojdie și o anumită cantitate de lapte.

Apa și laptele se încălzesc în prealabil astfel încît maioua să rezulte cu temperatura de circa 36 °C. Frămîntarea durează 5—7 min, în funcție de calitatea făinii și de tipul malaxorului.

După fermentarea timp de aproximativ 2 ore, cînd aciditatea este de 3—4 grade, iar la apăsarea ușoară suprafața se lasă puțin în jos și apoi revine încet înapoi, maioua se consideră maturizată și se trece la prepararea aluatului.

În prealabil se amestecă în cuva mașinii de bătut, margarina cu zahărul, apoi se adaugă ouăle amestecate cu sarea și aromele continuîndu-se baterea, după care se introduce restul cantității de lapte, amestecîndu-se totul bine. Temperatura acestei compoziții trebuie să fie de 36—38 °C, ceea ce se reglează prin încălzirea laptelui. Astfel pregătît, acest amestec se adaugă la maioua și se frămîntă în malaxor împreună cu restul de făină și o cantitate redusă de apă, timp de 2—3 min, după care se adaugă uleiul, continuîndu-se frămîntarea încă 8—12 min, pînă rezultă un aluat omogen.

Aluatul frămîntat, a cărui temperatură este de aprox. 37 °C, se trece la fermentare, într-un spațiu a cărei temperatură trebuie să fie de 32—33 °C, iar umiditatea relativă a aerului de 75—80%. După circa 45 min aluatul se refrămîntă și supune în continuare fermentării timp de încă 15—30 min, în funcție de calitatea făinii, pînă ce se afinează bine și aciditatea ajunge la 2,5—3,5 grade.

În continuare aluatul se trece la prelucrare, împărțindu-se în bucăți de greutate corespunzătoare (exemplu 1,070 kg pentru cozonacul de 1 kg bucata), care se modelează rotund și după o fermentare intermediară de 2—3 min se împarte fiecare în cîte trei bucăți, se alungesc sub formă de fitile și se împletesc, iar apoi se introduc în formele de copt. La toate operațiile de prelucrare, pentru ca aluatul să nu se lipească de mîini sau masa de lucru se folosește ulei, iar formele de copt se ung, se căptușesc pe fund cu hîrtie pergaminată și se presară pe pereții laterali cu zahăr tos.

Formele cu aluat se așază la dospirea finală timp de 40—50 min, sfîrșitul acesteia apreciîndu-se pe cale organoleptică și prin determinarea acidității (care trebuie să fie de 3—4 grade). După dospire cozonacii se ung cu soluție de ouă și se presară pe deasupra cu zahăr tos.

Coacerea se face timp de 45—50 min, la temperatura de 200—220 °C. Se recomandă ca timp de 15—20 min coacerea să aibă loc în atmosferă fără abur, iar temperatura cuptorului să fie la sfîrșitul coacerii mai redusă cu circa 20 °C decît cea inițială. Trebuie avut grijă ca temperatura cuptorului să nu depășească 220 °C, iar temperatura bolții să nu difere prea mult de a vetrei, deoarece

altfel fitilele de aluat se desfac prea tare și cozonacul capătă aspect necorespunzător ; același defect rezultă și când dospirea finală este insuficientă sau depășită.

După coacere cozonacii se scot din tăvi și se lasă pentru răcire timp de minimum o oră, se ambalează, după care sînt așezați în lădițe pentru transport.

De curind se fabrică și în țara noastră un sortiment de cozonaci foarte fini, cu fructe, denumit panetone (produs cu specific italianesc).

La fabricarea *panetone*lor se aplică o rețetă foarte bogată în ouă, grăsimi (unt sau margarină), stafide și fructe confiate.

Procesul tehnologic prevede obținerea aluatului pornind de la o maia inițială (cuib) și două—trei maiele intermediare, care au consistența ridicată și sînt supuse fermentației lente, timp îndelungat, la temperatură redusă. Din ultima maia, se prepară faza întâi de aluat, cu temperatura de aproximativ 24 °C, utilizîndu-se pe lîngă făină, o parte din zahăr, unt și apă ; frămîntarea durează aproximativ 45 min. După o fermentație de 10—12 h se trece la prepararea aluatului final, adăugînd toate materiile prevăzute în rețetă (stafidele și fructele confiate se introduc cu 15—20 min înainte de terminarea frămîntării). Durata frămîntării este de 50—60 min, iar temperatura aluatului 27—29 °C. Urmează fermentația timp de 30—45 min, după care aluatul este divizat, premodelat și predospit 10—15 min, apoi modelat rotund și așezat în forme cilindrice (pirotine) confecționate din hîrtie specială, în care se efectuează dospirea finală și coacerea. Dospirea are loc timp de 6—10 h la temperatura de 30—35 °C și 90—95% umiditate relativă a aerului.

Coacerea aluatului se face în cuptor tunel, la 200—215 °C timp de 20—40 min, după care urmează răcirea lentă a produselor, timp de 12—24 h, panetonele fiind transportate în poziție suspendată, cu ajutorul unui conveyer.

Depozitarea se face pe rastele, la temperatură scăzută, în încăperi prevăzute cu aer condiționat, după care panetonele se ambalează în pungi speciale de polietilenă.

Pentru realizarea panetonei se utilizează o linie de fabricație specializată.

2. Fabricarea checurilor

Checurile sînt produse la a căror fabricare se utilizează în principal făină, drojdie comprimată, zahăr, ouă, lapte, grăsimi și fructe confiate, stafide sau rahat. Rețeta tipică pentru astfel de produse cuprinde 20—60 kg zahăr, 25—30 kg ouă și 25—30 kg fructe raportat

la 100 kg făină. Dintre sortimentele mai importante amintim checul cu fructe și checul cu rahat.

Procesul tehnologic pentru fabricarea checurilor este relativ simplu și în țara noastră se realizează cu ajutorul utilajelor și instalațiilor folosite la obținerea produselor de franzelărie. Unele fabrici sînt dotate cu secții distincte pentru checuri, fără însă ca acestea să dispună de linii specializate pentru checuri.

Aluatul preparat este de consistență redusă (moale) și se frămîntă cu ajutorul bătătoarelor similare cu cele utilizate la obținerea cremelor sau cu malaxoare mici. În cazul cînd aluatul conține cantități mari de ouă și zahăr, se face mai întîi înspumarea ouălor cu zahăr, după care se adaugă celelalte componente prevăzute în rețetă.

După frămîntare, aluatul este divizat în porții și turnat în tăvi de diferite forme (prismatice, rotunde etc.) pentru coacere. Se face apoi o fermentare de 20—30 min la 32—36 °C și umiditate relativă a aerului de peste 75%, după care tăvile se introduc în cuptor pentru coacere timp de 10—30 min la temperatura de 180—250 °C.

Checurile coapte se supun răcirii în mod asemănător produselor de panificație, după care se ambalează în hîrtie pergaminată și se păstrează în depozite curate și bine aerisite, pînă la livrare.

3. Fabricarea grisinelor

Grisinele reprezintă produse sub forma de batoane subțiri (bêțe) în a căror compoziție intră făină, drojdie comprimată, grăsimi, extract de malț, lapte, sare și la unele sortimente chimen, susan și alte condimente. Datorită umidității scăzute pe care o au (sub 5%), grisinele se pot conserva timp îndelungat (pînă la un an). La fabricarea grisinelor se utilizează făină de foarte bună calitate avînd gluten peste 28% și capacitatea mare de hidratare.

Desfășurarea procesului tehnologic cuprinde următoarele faze principale: prepararea aluatului, prelucrarea și modelarea, dospirea finală, coacerea, răcirea și ambalarea produselor. Pentru fabricarea grisinelor se folosesc linii specializate cu funcționare în flux continuu. Astfel de linii sînt montate în cadrul unor fabrici mari de pîine.

a. **Prepararea aluatului** se realizează similar cu cea a aluatului pentru pîine, însă prin procedeul direct, utilizînd la frămîntare fie malaxoare discontinue, fie malaxoare cu funcționare continuă. Pentru formarea aluatului se dozează în mod corespunzător materiile componente prevăzute în rețetă și se frămîntă 15—20 min, în funcție de tipul malaxorului, obținîndu-se aluat de consistență ridicată (similar cu cel pentru covrigi). În cazul malaxorului cu funcționare

continuă, frământarea este foarte energică și se realizează în timp scurt, durind 3—5 min.

Aluatul frământat este supus unei fermentări de 15—20 min, după care este trecut la prelucrare.

b. **Prelucrarea și modelarea aluatului** se face prin laminarea lui succesivă în instalații cu funcționare continuă, foaia obținută fiind totodată împăturită, astfel că se obține un aluat format din mai multe straturi. Banda de aluat este apoi trecută la operația de modelare sub formă de fire. În acest scop se folosesc doi cilindri prevăzuți cu canale, având dimensiunile corespunzătoare diametrului firelor de aluat. Firele astfel formate sînt preluate de un dispozitiv de ghidare care le îndepărtează unele de altele. Un cuțit rotativ taie firele la lungimea dorită, care apoi sînt așezate în mod automat pe tăvile de copt, acestea din urmă fiind transportate la dospitorul final.

c. **Dospirea finală** se realizează în instalații continue cu leagăne pe care se așază tăvile, similare în principiu cu cele utilizate pentru liniile de fabricare a pîinii. Temperatura în camera dospitorului trebuie să fie de 36—38 °C, iar umiditatea relativă a aerului 75—80%. Durata dospirii variază între 45—60 min și se reglează astfel încît creșterea în volum a grisinelor prin dospire și coacere să reprezînte o dublare a diametrului firului de aluat.

d. **Coacerea aluatului de grisine** se face în cuptorul tunel cu mai multe zone termice. În cazul cuptorului cu două zone, temperatura în prima zonă trebuie să fie de 250—260 °C și în a doua 210—220 °C, iar în cazul celui cu trei zone temperatura trebuie să fie aproximativ 260 °C, 230 °C și respectiv 210 °C. Coacerea durează 8—10 min pentru firele avînd diametrul de circa 4 mm și 10—13 min pentru cele cu diametrul de circa 5 mm. La începutul coacerii se introduce în cuptor abur pentru umezire.

e. **Răcirea grisinelor** după coacere se face chiar pe tăvile pe care s-au copt. În acest scop fie că tăvile sînt transportate pe un conveier în sala de fabricație, fie că sînt introduse într-un tunel de răcire amplasat deasupra cuptorului. Grisinele răcite pînă la aproximativ 40 °C sînt descărcate de pe tăvi și sînt trecute la ambalat, iar tăvile goale circulă în continuare înspre punctul de încărcare.

Grisinele se ambalează în cutii de carton anvelopate cu celofan termosudabil sau în pungi din hîrtie pergaminată. Pentru ambalare se folosesc mașini care execută și operațiile de formare a cutiilor de carton și anveloparea lor. Preambalele se introduc în lăzi de transport și se depozitează în încăperi curate și bine aerisite.

Linia în flux continuu, tipică pentru producerea grisinelor, care se utilizează în fabricile noastre, este prezentată în fig. 68.

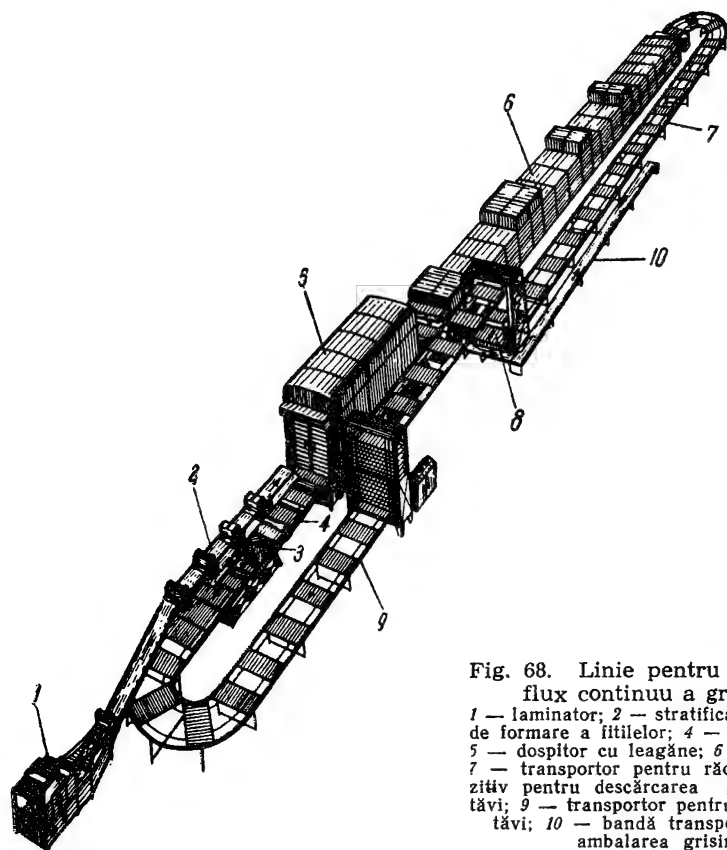


Fig. 68. Linie pentru fabricarea în flux continuu a grisinelor :

1 — laminator; 2 — stratificator; 3 — mașină de formare a fițilelor; 4 — transportor-lanț; 5 — dospitor cu leagăne; 6 — cuptor tunel; 7 — transportor pentru răcire; 8 — dispozitiv pentru descărcarea grisinelor de pe tăvi; 9 — transportor pentru alimentarea cu tăvi; 10 — bandă transportoare pentru ambalarea grisinelor.

I. FABRICAREA PRODUSELOR DIETICE

Grupa produselor dietetice cuprinde o gamă de sortimente încă insuficient dezvoltată, care nu acoperă toate cerințele categoriilor de consumatori cu regim de cruțare. Ca principale produse dietetice se fabrică : pâinea graham, pâinea acloridă (fără sare), pâinea și franzelutele cu calciu, glucoză, miere și lapte, pâinea hipoglucidică (cu gluten), pesmetul dietetic și pesmentul tip Zwieback (de două ori copt).

Materiile prime și auxiliare utilizate la fabricarea acestor sortimente sînt : făina sau șrotul de grâu (în cazul pîinii graham), gluconatul de calciu, glutenul umed proaspăt, apa, drojdia și adaosuri

de îmbogățire (lapte, miere, glucoză, zahăr, unt, extract de malt etc.).

Procese tehnologice mai diferențiate față de produsele obișnuite se aplică în cazul piinii hipoglucidice și pesmentului tip Zwiebäck.

La fabricarea piinii hipoglucidice, prepararea aluatului se face prin metoda directă, glutenul umed (în cantitate de 65 kg/100 kg produs) adăugându-se după ce în prealabil a fost lichefiat prin încălzire la 40—50 °C. Divizarea aluatului se face în bucăți mici (circa 270 g), corespunzătoare produsului de 200 g, iar coacerea are loc în tăvi, la temperatura de 180—200 °C.

După răcire piinea se ambalează în hîrtie pergaminată sau pungi din material plastic.

Piinea hipoglucidică are conținut redus de glucide (max. 22%) și ridicat de substanțe proteice (min. 30%), fiind indicată în alimentația diabeticilor. Pentru ca piinea să aibă gust bun, la prepararea aluatului se adaugă tărițe de grîu, unt și infuzie de chimen.

Produsul Zwiebäck se obține atît sub forma de feliuțe, provenite prin tăierea unor batoane de aluat coapte, care apoi se usucă (prăjesc) timp de 20—30 min în cuptor la 120—150 °C, cît și granulară, prin măcinarea feliuțelor. Pesmetul nemăcinat poate fi consumat de copii peste 10—12 luni cît și de adulți, iar cel măcinat, adăugat în proporție de 5—20% în lapte zaharat sau în **pireu de mere, se poate administra copiilor între 7—12 luni**. Produsul se ambalează în pungi și cutii din carton, în porții de 250 g.

J. FABRICAREA COVRIGILOR

Pe lîngă piine și produse de franzelărie, în unitățile de panificație se fabrică și covrigi. La fabricarea covrigilor se utilizează materiile prime și auxiliare ca și în cazul produselor de franzelărie. Procesul tehnologic este însă întrucîtva diferit de al acestora.

Deoarece o parte din fazele tehnologice pentru obținerea covrigilor se execută asemănător celor descrise anterior la fabricarea piinii, în continuare se va insista asupra fazelor care necesită condiții aparte.

Aluatul pentru covrigi se prepară foarte legat, respectiv la 100 kg făină se adaugă 30—40 l apă. Consistența mare pe care o are aluatul obligă ca pentru omogenizarea materiilor prime să se execute frămîntarea cu ajutorul unui malaxor pentru aluat tare.

Frămîntarea aluatului pentru covrigi se realizează cu un malaxor cu funcționare discontinuă, avînd cuvă fixă. Malaxorul (fig. 69) este format din cuva 1, brațul de frămîntare 2, cadrul mașinii și

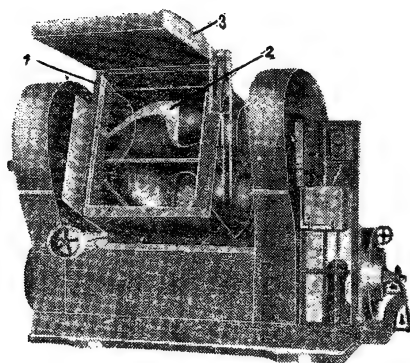


Fig. 69. Malaxor pentru covrigi.

mecanismul de acționare. Cuva are formă de covată și ea se acoperă cu capacul 3. Brațele de frământare pot avea diferite forme (a literei Z, a unui ax cu palete etc.) și sînt montate orizontal.

Frământarea se face prin rotirea brațului în interiorul cuvei. În cazul în care sînt două brațe de frământare ele se rotesc în sens contrar, cu aceeași viteză. Golirea aluatului din cuvă se face prin rotirea ei cu 90° în jurul axului brațelor de frământare, cu ajutorul unui mecanism special de răsturnare. Durata frământării variază între 15 și 30 min, în funcție de calitatea făinii. Prolungirea duratei de frământare degradează brusc calitățile aluatului (aluatul se arde).

Acest tip de frământător are o construcție robustă și necesită o putere mare pentru acționarea brațelor de frământare.

Fermentarea aluatului are loc în cuve mobile, care se acoperă cu pinze curate, la temperatura de $16\text{--}20^\circ\text{C}$ și durează 60—90 min. Aluatul bine fermentat este neted, se întinde în fibre paralele, este elastic, nelipicios, în masă apar pori și are miros plăcut de alcool. Structura lui în ruptură este poroasă, uniformă și cu aspect uscat. Aciditatea trebuie să fie de circa 2 grade. Aluatul nefermentat este dens și se rupe greu.

Prelucrarea aluatului fermentat cuprinde operațiile : divizarea în bucăți, modelarea fitilelor de aluat, formarea covrigilor, dospirea finală și opărire.

Aceste operații se pot executa manual sau cu ajutorul mașinilor de construcție specială.

Modelarea covrigilor se face în următoarele formate :

- covrigi rotunzi, care au forma unui inel cu secțiunea rotundă ;
- covrigi rotunzi, formați din 2—3 fitile de aluat împletite și apoi împreunate sub formă de inel ;
- covrigi în formă aproximativă de 8 (așa-ziși covrigi de Brașov).

Pentru divizarea și modelarea manuală a aluatului el este adus pe masa de prelucrare unde se modelează prin alungire sub forma unui sul. În funcție de sortimentul respectiv și de greutatea covrigului, se dă sulului (fitilului) de aluat o anumită grosime, cât mai uniformă, și apoi se taie în bucăți de lungime corespunzătoare, astfel încît prin coacere și răcire să se obțină produse de greutate prescrisă.

Divizarea și modelarea manuală prezintă dezavantajele că necesită personal cu multă experiență în producție, produsele nu sînt suficient de uniforme în ceea ce privește greutatea și aspectul exterior etc.

În unitățile cu producție mare se utilizează mașina sistem V. V. Komarov și V. A. Kolesnikov, pentru divizarea și modelarea aluatului pentru covrigii rotunzi. Mașina are următoarele părți principale :

- mecanismul de alimentare cu aluat compus din doi tăvălugi care deplasează aluatul cu viteză constantă și în strat uniform ;
- capul de formare care divizează bucățile de aluat la greutatea stabilită și le modelează sub formă inelară ;
- transportorul cu bandă pentru evacuarea covrigilor modelați ;
- sistemul de acționare.

Pentru divizare și modelare, aluatul din pîlnia de alimentare este împins în camerele pentru semifabricate, din care, prin îndepărtarea capului de formare, aluatul iese sub formă de inel. După ieșirea cantității dorite de aluat, capul de formare astupă ieșirea.

În continuare aluatul este rostogolit pe un cilindru, se modelează, apoi se evacuează din mașină cu ajutorul benzii rulante.

Mașina este prevăzută cu posibilitatea de reglare a sortimentului fabricat (dimensiuni și greutate), modelînd covrigi de 10—100 g. Capacitatea de producție este de 60—200 kg/oră.

Covrigii modelați se așază pe planșete pentru dospirea finală, care este indicat să se facă la temperatura camerei de 32—36 °C, timp de 2—4 min, în funcție de calitatea și consistența aluatului, de adaosurile pe care le conține (zahăr, ulei etc.) și de temperatura camerei.

După dospirea finală semifabricatele de covrigi sînt trecute la operația de opărire, care se face în scopul formării unui strat sub-

țire de amidon gelificat la suprafața lor, strat care, în timpul coacerii, trece în dextrine și apoi în zahăr, dând o culoare frumoasă și un luciu plăcut produsului finit.

Opărirea covrigilor se face în vase cu apă caldă la care se adaugă zahăr sau glucoză, care îmbibându-se puțin în aluat, contribuie la formarea culorii produsului.

În momentul introducerii covrigilor modelați în vasul pentru opărire, ei cad la fund. Datorită creșterii temperaturii bucății de aluat se intensifică fermentația, aluatul își mărește volumul și se ușurează. Momentul când covrigii încep să plutească la suprafața soluției din vas corespunde finalului opăririi.

Introducerea și scoaterea covrigilor din vasul pentru opărire se pot face manual sau mecanic.

În primul caz semifabricatele de covrigi se introduc în vas prin înclinarea planșetei și alunecarea lor în vasul cu soluție, iar scoaterea se face cu o paletă cu sită. În cel de-al doilea caz, de la dospirea finală semifabricatele sînt transportate cu o bandă rulantă confecționată din plasă metalică, pînă în vasul de opărire. Evacuarea covrigilor opăriți se face cu o bandă care culege covrigii ce plutesc deasupra apei. Durata opăririi este de 2—3 min.

După opărire, unii covrigi se presară cu mac și sare, susan sau chiar cu germeni de porumb prăjiți.

Coacerea covrigilor se execută în două etape : în prima covrigii se coc pe o parte, iar după circa 2—3 min, timp în care s-a format coaja, sînt întorși pe partea opusă, pentru a se coace complet și uniform. Coacerea se face la temperatura de 180—250 °C, timp de 10—20 min.

Pentru coacerea covrigilor se întrebuintează cuptoare cu vatră fixă și cuptoare cu funcționare continuă (cu leagăne sau cu bandă). În unitățile noastre se folosesc mai ales cuptoare de cărămidă, cu vatră fixă. Cuptoarele pentru covrigi au întrucîtva construcția modificată față de cele pentru piine, prin lărgirea ușii de deservire și prin încălzirea cu un arzător montat în partea laterală a camerei de coacere, pe toată lungimea ei. La introducerea în cuptor, covrigii se așază cu o lopată lungă în apropierea injectorului. După circa 2 min de coacere se face deplasarea lor de la punctul unde se încarcă, spre partea opusă, urmărindu-se în același timp schimbarea covrigilor din față în fund și a celor din fund în față, pentru a se coace cît mai uniform.

În cazul folosirii cuptoarelor cu funcționare continuă, operațiile de deservire a cuptorului sînt mecanizate. Astfel, în cazul coacerii în cuptoare cu bandă rulantă, operația de încărcare se face cu o bandă transportoare care culege covrigii ce plutesc în vasul pentru opărire

și îi transportă pe vatra-bandă a cuptorului. După ce s-au copt, covrigii sînt evacuați din cuptor prin rostogolirea lor de pe tamburul de capăt, dotat cu un cuțit pentru desprinderea covrigilor care eventual s-au lipit de bandă.

După coacere, covrigii sînt trecuți la operațiile de *sortare, ambalare și depozitare*, în vederea expedierii.

Sortarea covrigilor se face pentru a se separa produsele neuniforme în ce privește coacerea (insuficient sau exagerat coapte) sau cu aspect necorespunzător (deformate, cu crăpături, lipituri etc.).

Pentru depozitare și transport, covrigii fie că se înșiră pe sfoară ori pe sîrmă (cîte 100 bucăți în cazul celor sub 50 g bucata și cîte 50 bucăți în cazul celor de 50 g bucata și peste), fie că se așază în lăzi din șipci de lemn sau coșuri de nuiele curate. Covrigii de greutate mică (sub 10 g), cum sînt de exemplu cei vanilinați, se preambalează în pungi de hîrtie pergaminată.

În țara noastră înșirarea covrigilor se face manual. În alte țări s-au realizat mașini pentru înșirarea mecanică a covrigilor pe sfoară, la care munca lucrătorilor se rezumă la scoaterea șirurilor de covrigi din mașină.

Pentru depozitarea produselor se folosesc încăperi uscate, curate, ferite de umezeală, de miros străin, dezinfectate și deratizate, cu o temperatură a mediului de circa 18 °C. Șirurile de covrigi se atîrnă pe bețele unor stelaje speciale, iar lăzile sau coșurile se așază pe stelaje, astfel încît să se permită aerisirea lor suficientă.

Sticsurile reprezintă un produs a cărui fabricație a început recent în țara noastră. Produsele au forma de bețișoare subțiri și sînt oarecum similare cu covrigii, avînd un proces tehnologic apropiat. Fabricarea sticsurilor se realizează în flux continuu, pe linii mecanizate. Unele instalații de acest gen permit și fabricarea covrigilor, a căror modelare se face prin ștanțarea dintr-o foaie de aluat, cu ajutorul unui tambur avînd alveole care dau covrigilor forma de opt.

Sticsurile se obțin din făină albă de grîu, drojdie, untură, ouă, bicarbonat, sare pentru presărat și apă. Aluatul se prepară prin procedeul direct, în care scop se introduce mai întîi în cuva malaxorului făina împreună cu untura de porc apoi suspensia de drojdie cu ouăle și se frămîntă 10—12 min, după care se adaugă bicarbonatul de sodiu dizolvat în circa 200 ml apă și se continuă frămîntarea pînă la 15 min.

Aluatul frămîntat se scoate din cuva malaxorului, se așază pe o masă de lucru și se acoperă cu o pînză curată, menținîndu-se la fermentație timp de 1 h și 30 min. Caracteristicile aluatului sînt, temperatura 28—30 °C și aciditatea 1,4—1,6 grade.

După fermentație aluatul se trece la prelucrare, fiind transformat în fire cu diametrul de 3,5—4 mm, prin laminare sau presare (extrudere). Firele obținute sînt transportate cu ajutorul unei benzi de textile la o bandă din plasă rară de sîrmă, care trece printr-o baie cu soluție de hidroxid de sodiu sau bicarbonat de sodiu (concentrație 1,5%) la temperatura de peste 80 °C. Durata trecerii prin baie este de 15—20 s, după care fitele se deplasează pe sub un dispozitiv de presărare cu sare (este preferabil ca sarea să fie de granulație mare), iar apoi sînt tăiate cu ajutorul unui cuțit rotativ la lungimea de circa 120 mm.

Coacerea se realizează într-un cuptor cu bandă, timp de 6—8 min, la temperatura de 200—235 °C.

La ieșirea din cuptor sticsurile sînt preluate de un transportor continuu care alimentează mașina de ambalat în plicuri de celofan lipit prin termosudare.

Unii specialiști consideră că după coacere sticsurile ar trebui uscate cîteva ore, la temperatura de aproximativ 120 °C, timp de 40—90 min, pentru a se frăgezi. De asemenea, pentru obținerea unor produse de bună calitate se recomandă folosirea aluatului fermentat, preparat prin metoda indirectă, la maia utilizînd făina cu 10—11% proteine, iar la aluat făina cu 8,7—9,5% proteine; maiaua fermentează 8—12 h, iar aluatul 2—4 h.

K. AMBALAREA PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE

În prezent, liniile moderne pentru fabricarea produselor de panificație cuprind și ambalarea, operație în urma căreia produsele capătă protecție contra agenților fizico-chimici, cum și împotriva șocurilor mecanice și solicitărilor ce le pot degrada în timpul depozitării, transportului și manipulării. Totodată ambalajul servește la popularizarea produsului, a compoziției, utilității și la îmbunătățirea esențială a stării de igienă.

Pentru ambalare se folosesc diferite metode, printre care, mai frecvente, ambalarea prin învelire și ambalarea în pungi, plicuri sau cutii.

Ambalarea manuală necesită un mare volum de muncă, iar ambalarea mecanizată, mașini speciale, dintre care mai principale sînt următoarele :

Mașina de ambalat prin învelire (fig. 70), care este formată din banda transportoare 1 ce alimentează cu produsele supuse ambalării dispozitivul de dozare 2. De pe rola 3 materialul de ambalare este tras de dispozitivul cu valțuri 4, care funcționează în mod sacadat și

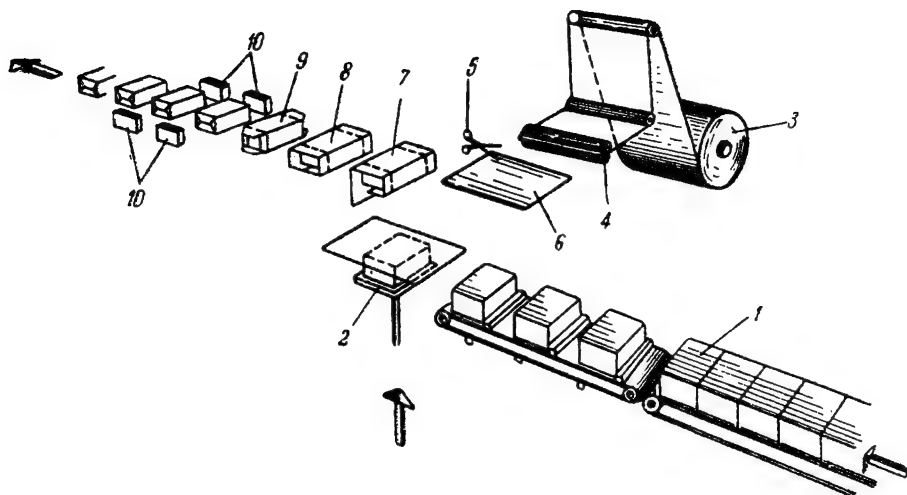


Fig. 70. Schema de funcționare a mașinii de ambalat prin învelire.

corelat cu ciclul de ambalare, fiind apoi decupat cu ajutorul cuțitului 5, în bucăți cu lungimea necesară 6. Cu ajutorul unor lamele, materialul este înfășurat peste produs mai întâi pe lungime (pozițiile 7 și 8), iar apoi împăturit la capete (poziția 9). În final, dispozitivul 10 termosudează capetele împăturite. Prin învelire se ambalează pienea

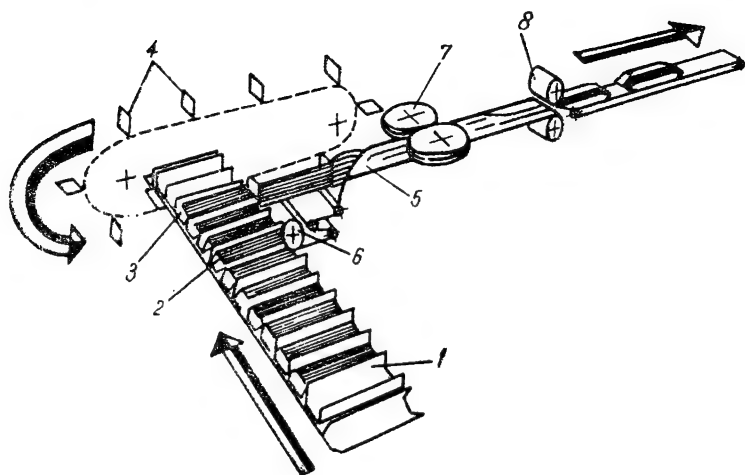


Fig. 71. Schema mașinii de ambalat în plicuri a produselor sub formă de bețe (grisine, sticsuri).

coaptă în forme, cozonacul și checul, fie ca atare, fie după ce în prealabil au fost tăiate în felii.

Mașina de ambalat în pungi sau plicuri (fig. 71), servește pentru produsele de greutate mică, cum ar fi chiflele, dar mai ales a produselor sub formă de bețe, ca grisine și stiosuri. Produsele sub formă de bețe se încarcă manual în alveolele 1 montate pe o bandă de transport 2, care le deplasează pînă în punctul 3, în care se oprește un anumit interval spre a se face descărcarea produselor din fiecare alveolă, cu ajutorul transportorului cu lanț de tip redler 4, care le și conduce pînă sînt introduse în ambalajul 5, format din hîrtia care se preia din rola 6. Ambalajul se termosudează pe lungime cu ajutorul rolelor 7, iar apoi se taie și concomitent termosudează la capete cu dispozitivul 8, obținîndu-se plicurile în care sînt ambalate produsele.

L. REȚETE PENTRU FABRICAREA PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE

Conducerea corectă a procesului tehnologic se bazează în principal pe respectarea rețetei de fabricație. În rețetă se stabilesc cantitățile de materii prime și auxiliare ce trebuie să intre în componența produsului, fazele de preparare a aluatului (prospătură, maia, aluat) și repartitia cantitativă a materiilor prime și auxiliare pe aceste faze, cum și regimul tehnologic de fabricație (timpul de frămîntare și fermentare, temperatura de fermentare, aciditatea semifabricatelor, timpul de coacere).

În industria de panificație rețetele se stabilesc pentru o șarjă convențională de aluat final, rezultat din 100 kg făină. În cadrul fiecărei secții de producție, rețetele se recalculează în funcție de capacitatea de producție, comanda zilnică, volumul cuvei în care se prepară aluatul, ceea ce determină cantitatea de făină utilizată la o preparație și deci mărimea șarjei de aluat.

Pe baza rezultatelor obținute în cadrul unităților de producție au fost selecționate cele mai bune rețete pentru principalele sortimente de produse de panificație.

Aplicarea acestor rețete în unitățile noastre permite să se obțină produse de cea mai bună calitate, gustoase și cu aspect plăcut.

Rețeta de fabricație stă la baza procesului tehnologic, realizarea unor produse în mod constant de calitate superioară fiind strîns legată de respectarea riguroasă a fiecărei indicații din rețetă și a disciplinei tehnologice. Astfel, proporțiile stabilite între diferitele componente ale aluatului (făină, apă, drojdie, sare etc.) influențează di-

rect asupra calității produsului ce trebuie realizat de lucrătorul brutar în cadrul parametrilor înscrși în rețetă.

Nerespectarea timpilor de lucru datorită neatenției sau subaprecierii importanței acestora constituie, una din principalele cauze ale defectelor și calității slabe a produselor de panificație. Astfel, prelungirea duratei de fermentare duce la creșterea exagerată a acidității, la înrăutățirea calității glutenului, ceea ce are ca efect obținerea unei pîini de slabă calitate, crăpată, cu volum mic, aplatizată, acră și deseori necoaptă. Depășirea limitelor de temperatură a semifabricatelor are aceleași influențe negative asupra calității pîinii.

1. Rețete pentru fabricarea pîinii

Principalele rețete cadru pentru fabricarea pîinii, ținînd seama de sortimentele care se realizează în țara noastră și de metoda de preparare a aluatului (pe cale indirectă), sînt prezentate în tabelele 21—26.

Aceste rețete sînt stabilite pentru făina de calitate medie ce se utilizează în industria noastră, adică pentru făina bună. În cazurile cînd, la fabricarea pîinii se folosesc făinuri de altă calitate decît cea pentru care s-au stabilit aceste rețete, adică făinuri foarte bune ori satisfăcătoare, se vor adapta aceste rețete la situația existentă, avîndu-se în vedere următoarele :

— pentru făina foarte bună se va mări cantitatea de maia și respectiv prospătură ; consistența semifabricatelor se va micșora, iar timpul de fermentare se va mări (în acest mod dospirea aluatului decurge normal) ; se va face refrămîntarea aluatului timp de 1—2 min după 15—20 min de fermentare ;

— pentru făina de calitate satisfăcătoare se va proceda invers ; de asemenea, în acest caz, se poate mări cantitatea de sare și se va lucra numai pe trei faze, prospătura preparîndu-se pentru fiecare șarjă de aluat.

Se recomandă ca în unitățile de panificație să se efectueze neapărat amestecuri de făinuri din loturi cu calități diferite, pentru a se obține făinuri de calitate medie și cît mai constantă, spre a se putea aplica cu succes rețeta care duce la obținerea pîinii de cea mai bună calitate.

În rețete s-a înscris durata coacerii pentru produsele care în mod normal se coc pe fiecare din principalele tipuri de cuptoare folosite în unitățile noastre de panificație („Dampf“, mecanic și de cărămidă).

Prospătura se obține din 10 kg făină, 5 l apă, 100—200 g drojdie și 1 kg baș (cantitate ce corespunde pentru 100 kg făină din rețetă).

Tabelul 21

**Rețeta de fabricație pentru pâine neagră preparată pe bază de
maia consistentă**

Materiile prime și auxiliare și regimul tehnologic	Unitatea de măsură	Fazele de preparare a aluatului		Total
		Maia	Aluat	
a. Materii				
Făină neagră tip 1300	kg	50	50	100
Apă (circa)	l	27	31—33	58—60
Drojdie comprimată	kg	0,6	—	0,6
Sare	kg	—	1,5	1,5
Maia matură (baș)	kg	10	—	10
b. Regimul tehnologic				
Temperatura apei	°C	În funcție de temperatura făinii, semifabricatului și a sălii de fabricație		
Temperatura semifabricatelor :				
— inițială	°C	28—29	29—30	
— finală	°C	30—31	30—31	
Durata frământării	min	8—10	10—12	
Durata fermentării	min	120—150	30—40	
Aciditatea finală	grade	5,5—6,5	4,5—5,5	
Durata dospirii finale	min	—	25—35	
Temperatura finală a bucății de aluat	°C	—	31—32	
Aciditatea finală a bucății de aluat	grade	—	6—6,5	
Durata coacerii :				
— în cuptor „Dampf” sau mecanic	min	30—40 piinea de 1 kg și 45—50 piinea de 2 kg		
— în cuptor de cărămidă	min	65—70 piinea de 2 kg		

**Rețetă de fabricație pentru piine neagră preparată
pe bază de maia fluidă (poliș)**

Materiile prime și auxiliare și regimul tehnologic	Unitatea de măsură	Fazele de preparare a aluatului		Total
		Maia fluidă	Aluat	
a. Materii				
Făină neagră tip 1 300	kg	40	60	100
Apă (circa)	l	50	8—10	58—60
Drojdie comprimată	kg	0,6	—	0,6
Sare	kg	—	1,5	1,5
b. Regimul tehnologic				
Temperatura apei	°C	În funcție de temperatura făinii, semifabricatului și a sălii de fabricație		
Temperatura semifabricatelor :				
— inițială	°C	29—30	29—30	
— finală	°C	30—31	31—32	
Durata frământării	min	8—10	12—14	
Durata fermentării	min	360—420	25—30	
Aciditatea finală	grade	5—5,5	4,5—5	
Durata dospirii finale	min	—	25—35	
Temperatura finală a bucății de aluat	°C	—	31—32	
Aciditatea finală a bucății de aluat	grade	—	5—6	
Durata coacerii :				
— în cuptor „Dampf“ sau mecanic	min	30—40 pîinea de 1 kg și 45—50 pîinea de 2 kg		
— în cuptor de cărămidă	min	65—70 pîinea de 2 kg		

**Rețetă de fabricație pentru piinea semialbă
preparată pe bază de maia consistentă**

Materile prime și auxiliare și regimul tehnologic	Unitatea de măsură	Fazele de preparare a aluatului		Total
		Mala	Aluat	
a. Materii				
Făină semialbă tip 780	kg	50	50	100
Apă (circa)	l	25	30—32	55—57
Drojdie comprimată	kg	0,7	—	0,7
Sare	kg	—	1,5	1,5
Maia matură (baș)	kg	10	—	10
b. Regimul tehnologic				
Temperatura apei	°C	În funcție de temperatura făinii, semifabricatului și a sălii de fabricație		
Temperatura semifabricatelor :				
— inițială	°C	29—30	29—30	
— finală	°C	31—32	30—31	
Durata frământării	min	8—10	10—12	
Durata fermentării	min	150—180	30—40	
Aciditatea finală	grade	4,5—5,5	4—5	
Durata dospirii finale	min	—	50—60	
Temperatura finală a bucății de aluat	°C	—	31—32	
Aciditatea finală a bucății de aluat	grade	—	5—5,5	
Durata coacerii :				
— în cuptor „Dampf“ sau mecanic	min	25—35 piinea de 1 kg format lung și 40—45 piinea de 2 kg		
— în cuptor de cărămidă	min	45—50 piinea de 1 kg și 60—65 piinea de 2 kg		

Rețetă de fabricație pentru pâinea albă

Materiile prime și auxiliare și regimul tehnologic	Unitatea de măsură	Fazele de preparare a aluatului		Total
		Maia	Aluat	
a. Materii				
Făină albă tip 480	kg	50	50	100
Apă (circa)	l	30	24—26	54—56
Drăjdie comprimată	kg	0,9	—	0,9
Sare	kg	—	1,5	1,5
Maia matură (baș)	kg	5	—	5
b. Regimul tehnologic				
Temperatura apei	°C	În funcție de temperatura făinii, semifabricatului și a sălii de fabricație		
Temperatura semifabricatelor :				
— inițială	°C	29—30	30—31	
— finală	°C	30—31	31—32	
Durata frământării	min	8—10	10—12	
Durata fermentării	min	150—180	50—60	
Aciditatea finală	grade	2,5—3	2—2,5	
Durata dospirii finale	min	—	40—60	
Temperatura finală a bucății de aluat	°C	—	31—32	
Aciditatea finală a bucății de aluat	grade	—	2,5—3	
Durata coacerii :				
— în cuptor „Dampf“ sau mecanic	min	25—30 franzela de 0,5 kg și 30—35 franzela de 0,75 kg		
— în cuptor de cărămidă	min	55—60 pâinea de 2 kg		

Notă: În cazul că făina are putere redusă de fermentare (făina tare la foc) se adaugă la prepararea aluatului circa 0,5% extract de malt, față de totalul cantității de făină utilizată.

Rețetă de fabricație pentru piinea albă cu cartofi

Materiile prime și auxiliare și regimul tehnologic	Unitatea de măsură	Fazele de preparare a aluatului		Total
		Maia	Aluat	
a. Materii				
Făină albă tip 480	kg	50	50	100
Apă (circa)	l	20	32	52
Drojdie comprimată	kg	0,9	—	0,9
Sare	kg	—	2	2
Pastă de cartofi	kg	22	—	22
Maia matură (baș)	kg	10	—	10
b. Regimul tehnologic				
Temperatura apei	°C	In funcție de temperatura făinii, semifabricatului și a sălii de fabricație		
Temperatura semifabricatelor :				
— inițială	°C	28—29	30—31	
— finală	°C	30—31	31—32	
Durata frământării	min	5—7	8—10	
Durata fermentării	min	150—180	45—50	
Aciditatea finală	grade	3—3,5	2,5—3	
Durata dospirii finale	min	—	20—25	
Temperatura finală a bucății de aluat	°C	—	31—32	
Aciditatea finală a bucății de aluat	grade	—	3—3,5	
Durata coacerii :				
— în cuptor „Dampf” sau mecanic	min	70—80	pîinea de 2 kg	
— în cuptor de cărămidă	min	90—100	pîinea de 2 kg	

Tabelul 26

Rețeta de fabricație pentru piineea cu 75% sau 50% făină de secară

Materiile prime și auxiliare și regimul tehnologic	Unitatea de măsură	Fazele de preparare a aluatului			Total
		Prospătură	Maia	Aluat	
a. Materiile					
Făină de secară tip 1200	kg	10	50	15	75
Făină semialbă de grâu tip 780	kg	—	10	15	25
Apă (circa)	l	5	30	25	60
Drojdie comprimată	kg	0,1	0,5	0,3	0,9
Sare	kg	—	—	1,5	1,5
Chimen	kg	—	—	0,15	0,15
Maia matură (baș)	kg	—	15	—	15
b. Regimul tehnologic					
Temperatura apei	°C	În funcție de temperatura făinii, semifabricatului și a sălii de fabricație			
Temperatura semifabricatelor :					
— inițială	°C	27—28	30—31	29—30	
— finală	°C	29—30	32—33	30—31	
Durata frământării	min	5—6	5—6	8—10	
Durata fermentării	min	240—300	200—230	25—30	
Aciditatea finală	°C	8—8,5	7—7,5	6,5—7	
Durata dospirii finale	min	—	—	35—40	
Temperatura finală a bucății de aluat	°C	—	—	31—32	
Aciditatea finală a bucății de aluat	grade	—	—	7—7,5	
Durata coacerii :					
— în cuptor „Dampf“ sau mecanic	min	30—35 după 10—15 min în mediu uscat			
— în cuptor de cărămidă	min	35—40			

Fermentarea durează 210—240 min ajungîndu-se la aciditatea de 7—8 grade în cazul pîinii negre, 240—270 min și aciditatea 6—7 g la pîinea semialbă și 240—300 min cu 3—4 grade aciditate la pîinea albă.

2. Rețete pentru fabricarea produselor de franzelărie

Grupa produselor simple de franzelărie cum sînt : chiflele, cornurile, împletiturile etc., se fabrică pe baza unei rețete cadru, întrucît în compoziția lor intră aceleași materii prime și auxiliare.

Tot astfel se fabrică și produsele de franzelărie cu adaos de zahăr și ulei, iar cele cu adaos și de alte materiale, aplicînd rețete care au la bază rețetele cadru ale celorlalte două grupe de produse. În producție aceste rețete se adaptează întrucîtva la diversele produse din cele două grupe, în privința consistenței aluatului. Atunci cînd produsele sînt împletite din mai multe fitile, aluatul se prepară mai consistent, pentru ca produsele să-și poată menține forma, iar cînd sînt neîmpletite, aluatul se prepară de consistență normală.

Pentru produsele speciale de franzelărie, deoarece fiecare din acestea au compoziție diferită, se aplică rețete specifice pe produs, cu decosebirea celor care diferă doar ca greutate nominală.

Rețeta de fabricație pentru produsele simple de franzelărie se indică în tabelul 27, iar cea pentru produsele cu adaos de zahăr și ulei în tabelul 28.

Rețetele cantitative pentru fabricarea principalelor produse speciale de franzelărie sînt indicate în tabelul 29.

În ceea ce privește metoda de preparare a aluatului și regimul de fabricație al acestor produse, ele diferă în funcție de sortiment, pentru unele din ele folosindu-se metoda directă, iar pentru altele cea indirectă.

3. Rețete pentru fabricarea produselor dietetice

Principalele produse dietetice se fabrică după rețetele cantitative indicate în tabelul 30. Regimul tehnologic este specific fiecărui produs.

În cazul pesmetului, mai întîi se coace aluatul în tăvi, obținîndu-se pîine, care apoi se taie sub formă de felii avînd grosimea de 1—1,5 cm. Feliile astfel obținute se usucă în cuptor, pe tăvi, la temperatura de 180—200 °C, timp de 18—20 min. După răcire, feliile de pesmet se ambalează în hîrtie de celofan, formîndu-se pachetele a cîte 300 g.

Rețeta de fabricație pentru produsele simple de franzelărie

Materiile prime și auxiliare și regimul tehnologic	Unitatea de măsură	Fazele de preparare a aluatului		Total
		Maia	Aluat	
a. Materii				
Făină albă tip 480	kg	50	50	100
Apă (circa)	l	30	20—22	50—52
Drojdie comprimată	kg	1,0	—	1,0
Sare	kg	—	1,5	1,5
Extract de malț	kg	—	0,5—0,9	0,5—0,9
Maia matură (baș)	kg	15	—	15
b. Regimul tehnologic				
Temperatura apei	°C	În funcție de temperatura făinii, semifabricatului și a sălii de fabricație		
Temperatura semifabricatelor :				
— inițială	°C	28—29	29—30	
— finală	°C	30—31	30—31	
Durata frământării	min	8—10	10—12	
Durata fermentării	min	120—180	20—30	
Aciditatea finală	grade	3—3,5	2,5—3	
Durata dospirii finale	min	—	20—50	
Temperatura finală a bucății de aluat	°C	—	31—32	
Aciditatea finală a bucății de aluat	grade	—	3—3,5	
Durata coacerii (în cuptor „Dampf“ sau mecanic)	min	10—25, în funcție de mări- mea și forma pro- dusului		

**Rețeta de fabricație pentru produsele de franzelărie
cu adaos de zahăr și ulei**

Materilele prime și auxiliare și regimul tehnologic	Unitatea de măsură	Fazele de preparare a aluatului		Total
		Maia	Aluat	
a. Materii				
Făină albă tip 480	kg	60	40	100
Apă (circa)	l	40	2—5	42—45
Drojdie comprimată	kg	1,2	—	1,2
Sare	kg	—	1,2	1,2
Zahăr (în medie)	kg	—	4,4	4,4
Ulei (în medie)	kg	—	4,4	4,4
Maia matură (baș)	kg	15	—	15
b. Regimul tehnologic				
Temperatura apei	°C	În funcție de temperatura făinii, semifabricatului și a sălii de fabricație		
Temperatura semifabricatelor :				
— inițială	°C	27—28	29—30	
— finală	°C	29—30	30—31	
Durata frământării	min	8—10	10—12	
Durata fermentării	min	120—180	30—40	
Aciditatea finală	grade	2,5—3,5	2—2,5	
Durta dospirii finale	min	—	25—60	
Temperatura finală a bucății de aluat	°C	—	31—32	
Aciditatea finală	grade	—	2,5—3	
Durata coacerii (în cuptor „Dampf“ sau mecanic)				
	min	15—30 în funcție de mări- mea și forma pro- dusului		

**Rețetele cantitative de fabricație pentru
principalele produse speciale de franzelărie
(calculate la 100 kg făină)**

Materiile prime și auxiliare	Unitatea de măsură	Cantități pentru fabricarea produsului			
		Cozonac simplu de brutărie	Panetone	Chec cu rahat	Grisine
Făină albă tip 480	kg	100,0	100,0	100,0	100,0
Drojdie comprimată	kg	7,5	6,3	6,7	6,0
Sare	kg	0,6	0,8	0,6	2,0
Zahăr	kg	26,5	15,0	45,5	3,0
Margarină sau unt	kg	6,0	25,0	9,0	5,0
Lapte	l	19,0	—	44,5	16,0
Apă (circa)	l	19,0	—	—	—
Ouă	bucăți	360,0	500,0	690,0	—
Esențe	l	0,43	0,1	1,1	—
		etilvani- lină, lămfie și rom	etilvani- lină, porto- cală și lă- mfie		
Extract de malț	kg	—	—	—	1,5
Susan sau mac	kg	—	—	—	—
Chimen	kg	—	—	—	—
Brânză telemea	kg	—	—	—	—
Ulei comestibil	kg	10,0	—	11,0	—
Rahat	kg	—	—	55,5	—
Stafide	kg	—	28,0	—	—
Fructe confiate	kg	—	18,0	—	—

Rețetele cantitative de fabricație pentru principalele produse dietetice
(calculate la 100 kg făină)

Materiile prime și auxiliare	Unitatea de măsură	Cantități pentru fabricarea produsului									
		Piine graham		Piine graham cu miere			Franzele cu lapte și calciu			Pesmet dietetic	
		Maia	Aluat	Total	Maia	Aluat	Total	Maia	Aluat	Total	Aluat
Făină neagră tip 1300	kg	30,0	—	30,0	—	—	—	—	—	—	—
Făină albă tip 480	kg	—	—	—	25,0	—	25,0	50	50,0	100,0	100,0
Făină de graham	kg	—	70,0	70,0	—	75,0	75,0	—	—	—	—
Apă (circa)	l	15,0	40,0	55,0	15,0	45,0	60,0	—	25,0	25,0	20,0
Drojdie	kg	0,4	—	0,4	1,0	1,0	2,0	2,0	—	2,0	2,7
Sare	kg	—	0,3	0,3	—	—	—	—	1,0	1,0	0,7
Unt	kg	—	—	—	—	—	—	—	3,0	3,0	—
Lapte	l	—	—	—	—	—	—	27,0	—	27,0	32
Zahăr	kg	—	—	—	—	—	—	—	3,0	3,0	0,9
Miere de albine	kg	—	—	—	—	6,0	6,0	—	—	—	—
Acid lactic	kg	—	—	—	—	0,1	0,1	—	—	—	—
Gluconat de calciu	kg	—	—	—	—	—	—	—	0,1	0,1	—

Notă. Pîinea graham cu miere și franzeluța cu lapte și calciu se coc în forme.

Retetele de fabricație pentru principalele sorturi de covrigi și sticsuri
(calculate la 100 kg făină)

Materiile prime și auxiliare și regimul tehnologic	Unitatea de măsură	Covrigi simpli de 10—30 g	Covrigi cu ulei și zahăr de 25—75 g	Covrigi cu ulei, zahăr și ouă de 50—100 g	Covrigi vanilinați de 2—8 g	Sticsuri
a. Materii						
Făină albă tip 480	kg	100	100	100	100	100
Drojdie comprimată	kg	0,6—0,7	0,8	0,7	1,0	2,5
Sare	kg	1,0	—	—	—	—
Apă (circa)	l	40,0	40,0	35,0	35,0	30,0
Zahăr	kg	—	4,0	3,5	5,3	—
Ouă	buc.	—	—	130,0	315,0	117,0
Ulei comestibil	kg	—	4,0	2,0	—	—
Untură	kg	—	—	—	—	17,6
Vanilină (etil)	kg	—	—	—	0,032	—
Sare pentru presărat (max.)	kg	—	3,0	1,0	—	4,5
Mac sau susan pentru presă- rat	kg	—	—	1,2	—	—
Zahăr pentru siropul de opă- rire	kg	—	—	1,2	—	—
Bicarbonat de sodiu	kg	2,0	1,1	—	1,0	—
	kg	—	—	—	—	0,25
b. Regimul tehnologic						
Durata frământării aluatului	min	15—30	15—30	20—30	20—30	15—20
Durata fermentării	min	60—90	60—90	60—90	60—90	90—100
Temperatura de fermentare	°C	18—20	18—20	18—20	18—20	28—30
Aciditatea aluatului	grade	2	2	2	2	1,4—1,6
Forma sub care se modelează	—	Inel	Inel	Inel imple- tit din două fitile	Inel	Fire
Durata opăririi	min	2—3	2—3	2—3	2—3	0,5
Durata coacerii	min	10—15	10—15	10—15	5—8	6—8

Se menționează că în normele și documentațiile tehnologice sînt prevăzute rețetele de fabricație pentru fiecare produs care se realizează în unitățile de panificație.

4. Rețete pentru fabricarea covrigilor

Rețetele de fabricație pentru principalele sorturi de covrigi pe care le produce industria de panificație din țara noastră sînt prevăzute în tabelul 31.

CALITATEA PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE

Ca bunuri pentru consum, produsele de panificație au importante însușiri fizico-chimice și organoleptice care stau la baza valorii lor alimentare.

Unul dintre cele mai importante elemente ale calității produselor de panificație este compoziția lor chimică, întrucât substanțele care intră în componența lor servesc la obținerea energiei necesare organismului omenesc, la formarea țesuturilor și la reglarea diferitelor procese ale organismului.

Pe lângă compoziția chimică, calitatea produselor și deci și valoarea lor alimentară, depind în mare măsură de indicii de calitate ca : aroma și gustul, aspectul exterior, afinarea miezului (porozitatea) etc.

Gustul bun și aroma plăcută exercită o influență pozitivă asupra glandelor cu ajutorul cărora se efectuează funcția digestiei.

A. VALOAREA ALIMENTARĂ A PÎINII

Pîinea, ca principal produs de panificație, este nelipsit din rația alimentară zilnică și furnizează omului o parte importantă din substanțele care-i sînt necesare. Pentru aceasta trebuie să se dea o mare atenție fabricării pîinii, astfel încît consumatorul să fie satisfăcut, atît din punct de vedere cantitativ, cît și calitativ.

Valoarea alimentară a pîinii, produs de referință spre a ilustra valoarea alimentară a tuturor produselor de panificație, este în funcție de componenții chimici principali, care-i determină puterea energetică (calorică), gradul de asimilare și valoarea substanțelor proteice, cum și de conținutul în substanțe minerale și în vitamine.

1. Puterea calorică a pîinii

Pîinea, ca și celelalte produse alimentare, are proprietatea de a furniza organismului omenesc o anumită cantitate de căldură, ceea ce reprezintă unul din cei mai importanți indici ai valorii ei alimentare.

Hidrații de carbon, substanțele grase și materiile proteice reprezintă componenții principali care determină puterea calorică a pâinii. S-a stabilit că prin arderea în organism a unui gram de hidrați de carbon rezultă 4,1 calorii, a unui gram de substanțe grase 9,3 calorii, iar a unui gram de materii proteice 4,35 calorii.

Valoarea calorică a pâinii este influențată de umiditatea produsului (crescând cu reducerea umidității), cum și de gradul de asimilare al fiecăruia dintre componenții principali (hidrați de carbon, materii proteice și grăsimi), deoarece aceștia sînt transformați în organism numai parțial.

În privința gradului de asimilare, s-a stabilit că el crește cu cît făina folosită la fabricarea pâinii este de un grad de extracție mai redus (respectiv făina este de un tip mai mic) și cu cît piineea este de calitate mai bună. Astfel, într-un regim mixt de alimentație, în cazul pâinii din făină neagră de grîu, hidrații de carbon se asimilează în proporție de 94%, proteinele 70% și grăsimile 92%; în cazul pâinii din făină albă gradul de asimilare al hidraților de carbon crește la 96%, cel al proteinelor la 85%, iar cel al grăsimilor la 93%.

De asemenea, gradul de asimilare este influențat și de genul de muncă pe care îl desfășoară omul. În general munca sedentară reduce gradul de asimilare.

Cunoscînd conținutul pâinii în principalii componenți, cum și gradul de asimilare a acestora, se poate calcula puterea calorică a produselor de panificație Q_p aplicînd formula :

$$Q_p = (H \cdot 4,1 \cdot k_1 + G \cdot 9,3 \cdot k_2 + P \cdot 4,35 \cdot k_3) \frac{100-u}{100} \text{ [cal/100 g]}$$

în care :

H este conținutul în hidrați de carbon al pâinii, în %, raportat la substanța uscată ;

G — conținutul în grăsimi, în % la substanța uscată ;

P — conținutul în proteine, în % la substanța uscată ;

$k_1 \dots k_3$ — coeficienți specifici de asimilare a componenților susmenționați, în % ;

u — umiditatea totală a produsului, în %.

Atunci cînd se cunoaște compoziția chimică la produsul ca atare, dispăre din formulă componenta $\frac{100-u}{100}$

Compoziția chimică medie a principalelor sorturi de piine și produse de franzelărie din făină de grîu și puterea lor calorică sînt indicate în tabelul 32.

Tabelul 32

Compoziția chimică medie și puterea calorică a principalelor produse de panificație (valori orientative)

Produsul	Compoziția în %			Puterea calorică cal/100 g
	Hidrați de carbon	Proteine	Grăsimi	
Pâine neagră	45,1	7,5	0,8	210
Pâine semialbă	48,3	7,4	0,7	220
Pâine albă	51,6	7,4	0,4	240
Produse de franzelărie simple	57,1	8,2	0,4	260
Produse de franzelărie cu zahăr și ulei	61,6	8,2	4,4	310

Puterea calorică a pâinii servește la stabilirea rațiilor alimentare, pentru care se are în vedere energia pe care o consumă zilnic organismul (adică necesarul de calorii pentru desfășurarea activității) și faptul că din aceasta pâinea acoperă o treime.

2. Valoarea componentelor chimici ai pâinii

Pe lângă puterea calorică a pâinii, la stabilirea valorii alimentare a acestui produs se ține seamă și de importanța pe care o au pentru dezvoltarea organismului, substanțele proteice, substanțele minerale și vitaminele conținute în pâine.

Din pâine organismul omenesc primește o însemnată cantitate de substanțe proteice care sînt strict necesare desfășurării activității vitale. S-a constatat că rația zilnică de pâine acoperă circa 40% din necesarul de proteine al unui bărbat. Compoziția substanțelor proteice din pâine însă este nesatisfăcătoare, deoarece în primul rînd conținutul în lizină (amino-acid esențial) este scăzut, el acoperind necesarul organismului omenesc în proporție de numai 15—20%.

Substanțele minerale și vitaminele din pâine au de asemenea un mare rol în dezvoltarea organismului omenesc.

În pâine se găsesc : fosfor, fier și în mai mică măsură calciu, cantitatea lor fiind cu atît mai mare, cu cît făina din care provine pâinea este de un grad de extracție mai mare (aceasta pentru că substanțele minerale se găsesc în straturile periferice ale bobului).

Vitaminele din pâine, în special B₁, B₂ și PP, care se găsesc în cantitate cu atît mai mare cu cît făina este de extracție mai ridicată,

acoperă în proporție de 18—25% necesarul zilnic al omului. După cercetările efectuate în această privință, s-a constatat că piineea neagră conține o cantitate suficientă de vitamine B₁ și PP, iar piineea albă are un conținut redus; toate sorturile de piine conțin o cantitate insuficientă de vitamină B₂.

3. Sporirea valorii alimentare a piinii

Cele arătate cu privire la puterea calorică a piinii, valoarea proteică, minerală și vitaminică, permit să se considere piineea ca unul dintre principalele produse alimentare.

Se constată însă că în piine nu se găsește cantitate suficientă de: proteine cu un conținut sporit de lizină, calciu și vitamină B₂, iar în piineea din făină albă, vitaminele B₁ și PP.

De asemenea vitaminele A, C și D lipsesc în întregime din piine.

Față de această situație, este necesar a se mări valoarea alimentară a piinii prin îmbogățirea cu substanțele pe care le conține în cantitate insuficientă sau care lipsesc cu desăvîrșire.

Îmbogățirea piinii cu proteine se poate realiza prin adăugarea la fabricație a produselor bogate în substanțe proteice și în special cu un conținut ridicat de lizină. Cele mai valoroase din acest punct de vedere sînt proteinele laptelui (lapte pasteurizat, lapte praf, lapte praf degresat) și cazeina alimentară. De asemenea, cu rezultate bune se poate folosi zerul și zara în formă lichidă sau deshidratată, în stare lichidă adăugîndu-se o proporție de 25% față de făină, la faza de maia, iar în formă deshidratată 3—8%.

De mare folos este și făina de soia degresată, cu condiția obținerii ei sub forma unui produs alimentar de calitate superioară, respectiv de puritatea, culoarea și finețea corespunzătoare utilizării în produsele de panificație. Adaosul de făină de soia, comparativ cu laptele praf degresat, dă rezultate mai nefavorabile în ce privește însușirile fizice și organoleptice ale piinii, în special reducînd volumul.

Creșterea conținutului proteic al piinii se mai poate asigura prin utilizarea drojdiei comprimate sau a celei uscate, inactive din punct de vedere al fermentației (lipsite de activitate enzimatică).

În ultima vreme, industria morăritului din unele țări realizează făinuri cu conținut ridicat de proteine, aplicînd la măcinîș sortarea cu ajutorul aerului.

Tărișele și particulele तरीtoase ale făinii, care sînt mult mai bogate în lizină decît endospermul bobului, pot aduce un aport însemnat la mărirea conținutului de lizină din piine. Pentru folosire ca adaos este necesară însă prelucrarea lor fermentativă sau altă pre-

lucrare (ca de exemplu măcinarea fină), care să mărească gradul de asimilare de către om al proteinelor pe care le conține.

Îmbogățirea piinii cu substanțe minerale se poate efectua cel mai util prin mărirea conținutului de calciu. Mijlocul ideal de îmbogățire în această privință este laptele praf, bogat în calciu, care se găsește sub forma de lactat de calciu, compus ușor asimilabil de către om.

De asemenea se poate adăuga calciu sub formă de pulbere alimentară (care conține pînă la 98% carbonat de calciu). În acest caz, însă, preparatul trebuie introdus în maia specială acidolactică, unde 50—70% din conținutul de calciu al pulberii trece sub formă de lactat de calciu. Adăugat sub formă de pulbere alimentară, calciul se asimilează numai în proporție de 16—17%.

Îmbogățirea piinii cu vitamine este utilă mai ales în cazul piinii albe. Acest procedeu se aplică frecvent în S.U.A., Canada, Anglia, U.R.S.S. și alte țări.

Vitaminizarea se poate realiza fie acționînd direct asupra făinii în mori prin incorporarea vitaminelor respective sub formă de pulbere, fie în unitățile de panificație (în cazul anumitor sortimente), prin adăugarea vitaminelor sub formă de soluții sau emulsii. Ca surse de vitamine sînt indicate, în primul rînd, vitaminele naturale conținute de unele produse alimentare, cum sînt drojdia uscată, laptele praf, făina de soia, malțul etc.

Se recomandă îmbogățirea cu vitaminele B₁, B₂ și PP pentru alimentația tuturor grupelor de consumatori și A, D pentru alimentația unui grup restrîns de persoane (copii, femei gravide etc.).

B. NORMELE DE CALITATE ALE PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE

Produsele de panificație se fabrică pe baza unor documentații tehnologice prin aplicarea cărora se garantează obținerea produselor corespunzătoare standardelor sau normelor interne, care precizează indicatorii minimi de calitate pe care produsele trebuie să le îndeplinească spre a corespunde consumului. Se pune accentul atît pe proprietățile organoleptice (aspect, aromă, gust), care produc senzație plăcută asupra consumatorului, cît și pe însușirile fizico-chimice, care garantează un anumit conținut de substanțe hrănitoare, astfel încît produsele să fie nu numai plăcute ci și utile în alimentație.

Normativele care reglementează calitatea produselor trebuie îmbunătățite continuu cu parametri la nivelul tehnicii moderne, precum și cu metode de control în concordanță cu progresul tehnic și cerințele de calitate.

Proprietățile organoleptice și fizico-chimice ale pîinii și produselor de franzelărie (conform normelor în vigoare)

Proprietăți	Condiții de admisibilitate pentru:		
	Pîine	Produse de franzelărie simple	Produse de franzelărie cu zahăr și ulei
a. Organoleptice			
Aspectul			
Suprafața cojii	Bine crescută, neaplatisată	Formă bine conturată, neturtite, fără rupturi, nedetormate	
	Fără zbircituri sau crăpături mai late de 1 cm (și mai lungi de 6 cm la pîinea semialbă și albă)	Lucioasă sau mată la sorturile presărate cu făină, nedetormate (în afară de porțiunea presărată cu susan, mac etc.), fără lipituri	
Culoarea cojii	Rumenă, uniformă brun de nuci pînă la brun roșcat la pîinea neagră, brună aurie pînă la brun deschis la pîinea semialbă și galben-aurie la pîinea albă	Rumenă, galbenă-aurie, uniformă la brună, uniformă	
Miezul	Bine crescut, cu porți uniformă, elastic, la ușoară apăsare cu degetul să revină imediat la starea inițială	Bine crescut, poros, fără goluri, elastic, la apăsare ușoară să revină imediat la starea inițială, neumed la pipăit și nesfărâmișos	
Aroma	Plăcută, caracteristică, fără miros străin (de mucegai, de rîncead, de stătut etc.)	Plăcută, caracteristică adaosurilor și aromelor întrebuințate	
Gustul	Plăcut, caracteristic produsului bine copt, potrivit de sărat, fără gust acru sau amar	Plăcut, caracteristic produsului bine copt, potrivit de sărat, fără gust acru, fără gust amar	Plăcut, dulceag, caracteristic produsului bine copt, potrivit de sărat, fără gust acru sau amar

Tabelul 33 (continuare)

b. Fizico- chimice	Piine neagră		Piine semialbă		Piine albă		Produce de franzelărie simple			Produce de franzelă- rie cu zahăr și ulei
	pînă la 2 kg inclusiv	peste 2 kg	pînă la 2 kg inclusiv	peste 2 kg	pînă la 1 kg inclusiv	peste 1 kg	între 25—100 g	între 100—250 g	peste 250 g	
Umiditatea miezului, %	43,5—45,5	47—48	42—44,5	46—47	43	43—45	35—38	38—40	40—42	38—42
Aciditatea, grade	max. 6	max. 6,5	max. 5	max. 5	2—3	2—4	1,5—3	1,5—3	1,5—3	1,5—2,5
Porozitatea, %	min. 62—63	min. 54—65	min. 65	min. 67	min. 72	min. 74—75	—	—	min. 70	min. 75—78
Conținutul de sare, %	max. 1,4	max. 1,4	max. 1,4	max. 1,4	max. 1,2	max. 1,2	—	—	—	—
Conținutul de zahăr, %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4—4,5
Conținutul de de grăsime, %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4

Caracteristicile calitative de bază pe care trebuie să le îndeplinească principalele sorturi de piine și produse de franzelărie sînt indicate în tabelul 33 iar ale covrigilor în tabelul 34.

C. METODELE PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII

Verificarea calității produselor de panificație se bazează pe verificarea organoleptică (pe calea simțurilor) și pe determinarea indicilor fizico-chimici.

Pentru verificare se iau probe din loturile de produse.

1. Luarea probelor

Proba reprezintă o mică parte din întregul lot al produsului de analizat. Ea se ia în așa fel încît, după compoziția ei, să corespundă compoziției medii a întregului lot.

Alcătuirea probei comportă o răspundere mare. Pentru a efectua corect această operație, personalul tehnic respectiv trebuie să aibă cunoștințe temeinice.

Pentru piine și produse de franzelărie, proba în vederea examenului organoleptic se formează luîndu-se la întîmplare, din diferite părți ale lotului, un număr de 10 pîini sau 50 bucăți produse de franzelărie.

Pentru analiza fizico-chimică se ia o piine reprezentativă din probă iar în cazul produselor de franzelărie se iau maximum trei bucăți pentru produsele cu greutatea pînă la 50 g inclusiv și o bucată pentru cele cu greutate mai mare. Aceste probe se ambalează în stare rece în hîrtie pergaminată sau, în lipsa acesteia, în hîrtie de ambalaj și se etichetează.

În cazul covrigilor, probele se iau din diferitele șiruri, lăzi, coșuri sau pungi. Probele reprezintă de regulă 50 covrigi sau 10 pachete în cazul covrigilor preambalați în pungi.

Pentru analiza fizico-chimică se formează o probă reprezentativă din 10 covrigi pentru covrigii cu greutatea pînă la 50 g bucata, 5 covrigi pentru cei de 50 g bucata și peste și două pachete pentru covrigii preambalați în pungi. Probele astfel formate se ambalează și se etichetează, iar în laborator se pregătesc prin mărunțire, în vederea analizei.

2. Verificarea organoleptică

Produsele de panificație se examinează organoleptic în ceea ce privește aspectul exterior (prin examinarea bucăților întregi), starea și aspectul miezului (prin tăierea bucăților întregi și examinarea mie-

Proprietățile organoleptice și fizico-chimice ale produselor de covrigărie

Proprietăți	Condiții de admisibilitate				
	Covrigi		Sticsuri		
a. <i>Organoleptice</i> Aspectul exterior	Formă caracteristică produsului, fără deformări, cu secțiunea fitilului cât mai uniformă.				
Starea și culoarea cojii	Suprafața netedă și lucioasă, în afară de porțiunea presărată cu condimente, fără arsuri, zbircituri, lipituri etc ; culoare galben-aurie uniformă			Suprafața lucioasă, nearsă, presărată cu sare, fără bășici sau goluri ; culoare roșcată pînă la brun, uniformă	
Aspectul miezului	Poros, fără goluri mari, bine copt			Bine copt, fără porțiuni de aluat	
b. <i>Fizico-chimice</i>	Covrigi simpli		Covrigi cu adaos		Sticsuri
	pînă la 50 g inclusiv	peste 50 g	pînă la 50 g inclusiv	peste 50 g	
Umiditatea totală (coajă+miez), %	max. 17	max. 20	max. 17	max. 25	max. 5
Aciditatea, grade	max. 2	max. 2	max. 2	max. 2	max. 3 (alcalinitate)
Durata de înmuiere, min.	max. 7	max. 14	max. 8	max. 15	—
Conținutul în zahăr, %	—	—	min. 3,5	min. 3,5	—
Conținutul în grăsimi, %	—	—	min. 2	min. 2	min. 14



Fig. 72. Verificarea organoleptică a pînii.

zului acestor bucăți), aroma, gustul, semnele de alterare microbiană și prezența corpurilor străine (prin examinarea bucăților întregi și a miezului bucăților tăiate) (fig. 72).

În privința aspectului exterior se controlează forma produselor, starea suprafeței, aspectul și culoarea cojii. Starea și aspectul miezului se verifică prin examinarea elasticității, în care scop, după răcire, produsul se taie în două și apoi se apasă ușor cu degetul asupra miezului, astfel încît să nu se distrugă structura porilor; concomitent se controlează dacă miezul este uscat la pipăire, nu se fărimitează și structura porilor este normală. Bucățile de pîine veche din miez se consideră corpuri străine.

Aroma și gustul se verifică mirosind miezul și gustînd atît din miez cît și din coajă.

Examinarea organoleptică se întregește cu verificarea greutatei nominale a produselor, prin cîntărirea bucăților din probă. Greutatea medie trebuie să corespundă cel puțin greutății nominale respective, iar greutatea unei pîini poate avea o abatere limită de $\pm 3\%$ și a produselor de franzelărie $\pm 5\%$.

Greutățile nominale specificate în normativele de calitate se referă la produsele cîntărite la următoarele intervale de timp de la scoaterea din cuptor :

2 ore pentru pîinea pînă la 0,500 kg ;

3 ore pentru pîinea peste 0,500 kg pînă la 1 kg ;

- 4¹/₂ ore pentru piinea peste 1 kg pînă la 2 kg ;
 6 ore pentru piinea peste 2 kg ;
 1 oră pentru produsele de franzelărie pînă la 100 g ;
 2 ore pentru produsele de franzelărie peste 100 g pînă la 350 g ;
 3 ore pentru produse de franzelărie peste 350 g pînă la 500 g.

În cazul scăderii umidității produselor în timpul depozitării peste acest interval, se admite micșorarea greutății nominale proporțional cu pierderea de apă. Deoarece umiditatea produselor de panificație se referă la umiditatea miezului, se deduce că scăderea în greutate a produsului este atribuită numai uscării miezului, acesta reprezentînd cantitatea predominantă față de produsul întreg.

3. Determinarea indicilor fizico-chimici

Indicii fizico-chimici ai produselor de panificație se determină pe cale de laborator. Principalii indici sînt : umiditatea, aciditatea, porozitatea, durata de înmuiere (la covrigi).

a. **Umiditatea.** În practica panificației, prin umiditatea pîinii se înțelege umiditatea miezului. La produsele mărunte de franzelărie care au o greutate pînă la 50 g, cum și la cele care au o cantitate redusă de miez (cum sînt batoanele), umiditatea se referă la întregul produs (coață și miez). Același lucru este valabil și la covrigi.

Umiditatea miezului produselor de panificație se determină după metoda rapidă, procedîndu-se în felul următor. Se taie produsul din proba recoltată pentru analiză în jumătate, iar din mijlocul său se scot 6—8 g miez. Această cantitate se introduce în două fiole cu capac, uscate și cîntărite în prealabil. Se cîntăresc fiolele cu conținutul lor și apoi se fărîmîțează miezul de produs cu mîna, fără a se produce pierderi, deasupra fiecărei fiole așezate pe o coală de hîrtie lucioasă.

Fiolele cu capacul deschis se introduc într-o etuvă în care se face uscarea la 130 °C (cu variația de ± 2 °C), timp de 45 min. Fiolele se acoperă apoi cu capacele lor, se introduc în exsicator pentru răcire, iar după 20—30 min se cîntăresc.

Umiditatea produsului U se calculează cu următoarea formulă :

$$U = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m} \cdot 100 (\%)$$

în care :

- m_1 este masa fiolei cu produs înainte de uscare, în g ;
- m_2 — masa fiolei cu produs după uscare, în g ;
- m — masa fiolei (tara), în g.

Pentru determinarea umidității produselor întregi (produse mărunte, batoane, covrigi) mai întîi proba de produs se mărunțește în-

tr-un mojar, piulită sau la o morișcă de laborator, apoi se introduce într-un borcan cu dop șlefuit.

Din proba astfel obținută se cîntăresc circa 5 g, determinîndu-se umiditatea prin metoda descrisă mai sus.

b. **Aciditatea.** În produsele finite se găsesc substanțe acide care provin din aluat. Suma tuturor acizilor și a combinațiilor cu reacție acidă constituie aciditatea totală a produsului respectiv.

Aciditatea produselor de panificație se determină astfel :

Din proba pentru analiză se cîntăresc la o balanță tehnică 25 g miez sau produs fărîmitat care se introduc într-un borcan de sticlă de 500 cm³. Dintr-un balon sau cilindru de 250 cm³ adus la semn se toarnă în borcan 30—75 cm³ apă distilată. Cu ajutorul unei baghete de sticlă cu inel de cauciuc la capăt sau cu o spatulă de os se freacă miezul pînă la omogenizare. După omogenizare se mai adaugă apă pînă la circa 200 cm³, se agită totul timp de 3 min, se adaugă restul de apă din balon sau cilindru, avînd grijă ca toate particulele de miez de pe pereții borcanului și de pe baghetă să fie trecute în lichid, apoi se lasă în repaus 5 min, pentru limpezire. Din soluția limpede se ia cu o pipetă prevăzută la vîrf cu un filtru din sită metalică, pentru a evita pătrunderea particulelor de miez în pipetă, 50 cm³ (corespunzător la 5 g miez), se trec într-un vas conic curat, se adaugă 3 picături de fenolftaleină și se titrează cu soluție de hidroxid de sodiu decinormală, pînă la apariția colorației roz, care persistă circa 1 min.

Aciditatea *A* se exprimă în grade și se calculează după formula :

$$A = \frac{V \cdot 0,1}{5} \cdot 100 = 2V \quad (\text{grade})$$

în care :

V este volumul de hidroxid de sodiu decinormal folosit la titrare în ml ;

0,1 — normalitatea soluției de hidroxid de sodiu ;

5 — masa produsului corespunzătoare celor 50 cm³ luați din balonul cotelat.

Se fac două determinări din aceeași probă, iar rezultatul se exprimă ca medie aritmetică, atunci cînd între cele două determinări aciditatea nu diferă mai mult de 0,2 grade. Contrar, determinarea se repetă.

c. **Porozitatea.** Prin porozitatea pîinii și a produselor de franzelărie se înțelege volumul total al porilor conținuți într-un anumit volum de miez al produselor, exprimat în procente.

Porozitatea pîinii, atunci cînd se ia în considerare nu numai volumul porilor, ci și structura lor (uniformitatea și mărimea), cum și

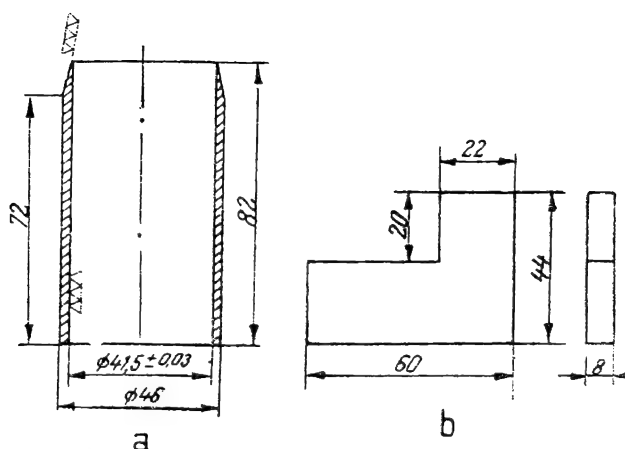


Fig. 73. Perforator (a) și colțar (b) folosite la determinarea porozității pînii și a produselor de franzelărie.

grosimea pereților acestora, reprezintă un important indice de calitate al produsului, de acesta depinzînd, în mare măsură, gradul lui de asimilare. De asemenea, porozitatea dă indicații, în producție, asupra modului în care s-a desfășurat procesul tehnologic de fabricație. Astfel, o porozitate insuficient dezvoltată și porii cu pereții groși caracterizează de obicei un produs obținut dintr-un aluat insuficient fermentat și copt, și în general fabricat fără atenție.

Determinarea porozității se efectuează în modul următor. Se taie din produs 2—3 felii cu grosimea de 2 cm, iar cu ajutorul unui perforator care are diametrul de 41,5 mm (fig. 73, a), uns în prealabil cu un strat fin de ulei, se scot din părțile caracteristice ale miezului în ceea ce privește porozitatea, trei cilindri de miez. Tăierea cilindrilor se face prin apăsarea și învîrtirea perforatorului în masa miezului, astfel ca acesta să nu se preseze. Înălțimea cilindrilor se verifică cu colțarul (fig. 73, b). Se cîntăresc apoi cei trei cilindri de miez la balanța tehnică.

Calculul porozității P se efectuează cu formula :

$$P = \frac{V - \frac{m}{\rho}}{V} \cdot 100 \quad [\%]$$

în care :

V este volumul celor trei cilindri de miez, în cm^3 (care este egal cu $3 \times 27 \text{ cm}^3 = 81 \text{ cm}^3$) ;

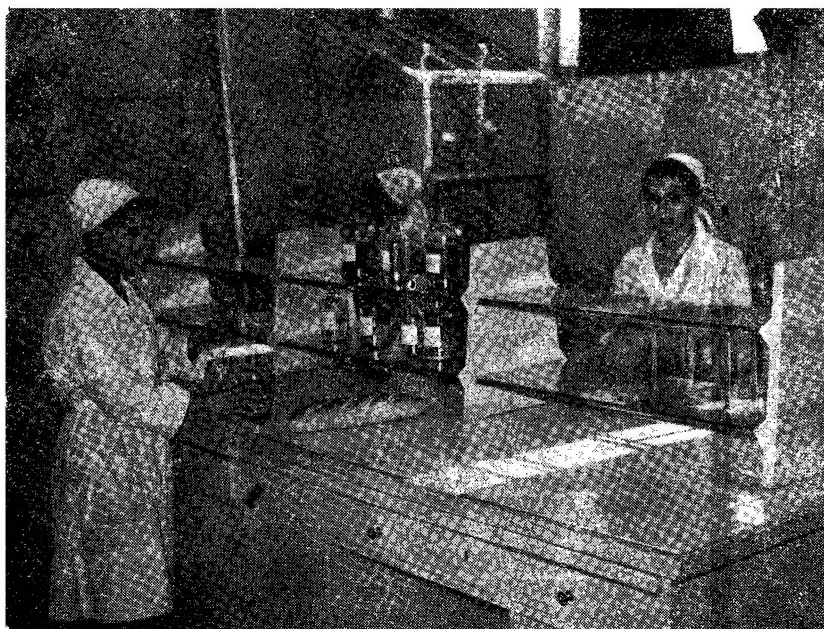


Fig. 74. Aspect din laboratorul tehnologic al unei fabrici de pâine.

m este masa celor trei cilindri de miez, în g ;

ρ — densitatea miezului compact (fără pori), în g/cm^3 și care este :

1,21 pentru pâine din făină neagră de grâu ;

1,26 pentru pâine din făină semialbă de grâu ;

1,31 pentru pâine din făină albă de grâu.

Această metodă de determinare este simplă și necesită un timp scurt de executare (3—5 min).

În fig. 74 se arată un aspect din laboratorul tehnologic al unei fabrici de pâine.

Pentru a elimina operația de calculare a porozității după formula de mai sus la fiecare determinare, s-a stabilit o tabelă cu ajutorul căreia se citește direct porozitatea produsului, corespunzătoare la o anumită greutate a celor trei cilindri de miez (tabelul 35).

d. Durata de înmuiere (umflare). La covrigi, durata de înmuiere sau „gradul de umflare“ reprezintă un indice de calitate al acestor produse, iar valoarea lui maximă este limitată prin normele de calitate. Covrigii, în contact cu apa, o absorb, înmuindu-se. Cu cât

Tabel pentru calcularea porozității piinii, pe baza greutateii celor trei cilindri de miez

Porozitatea, în %	Greutatea celor trei cilindri de miez ($3 \times 27 \text{ cm}^3$), în g			Porozitatea, în %	Greutatea celor trei cilindri de miez ($3 \times 27 \text{ cm}^3$), în g		
	Pîine din făină neagră de grâu ($q=1,21$)	Pîine din făină semi-albă de grâu ($q=1,26$)	Pîine din făină albă de grâu ($q=1,31$)		Pîine din făină neagră de grâu ($q=1,21$)	Pîine din făină semi-albă de grâu ($q=1,26$)	Pîine din făină albă de grâu ($q=1,31$)
58	41,2	42,9	44,6	69	30,4	31,6	39,2
59	40,2	41,8	43,5	70	29,4	30,6	31,8
60	39,2	40,8	42,4	71	28,4	29,6	30,8
61	38,2	39,8	41,4	72	27,4	28,5	29,7
62	37,2	38,8	40,3	73	26,5	27,5	28,6
63	36,3	37,8	39,3	74	25,5	26,5	27,5
64	35,3	36,7	38,2	75	24,5	25,5	26,5
65	34,3	35,7	37,1	76	23,5	24,5	25,5
66	33,3	34,7	36,0	77	22,5	23,5	24,4
67	32,3	33,7	35,0	78	21,6	22,4	23,3
68	31,4	32,6	33,9				

timpul de înmuiere este mai mare, cu atît covrigii sînt de calitate mai slabă.

Durata de înmuiere se determină printr-o metodă simplă : se ia un covrig din proba de analiză, se rupe în patru părți aproximativ egale, care se introduc într-un pahar cu apă la 60°C . Se notează durata de la introducerea în apă și pînă la înmuierea completă, adică pînă ce bucățile de covrig nu mai prezintă porțiuni tari la tăierea transversală.

Durata de înmuiere variază cu sortul și cu mărimea covrigilor.

În afară de aceste determinări fizico-chimice minime obligatorii, la piine se mai poate determina volumul, cum și elasticitatea miezului, ceea ce comportă însă anumite metode care nu se pot practica deocamdată în producția curentă.

Pentru produsele de franzelărie și covrigii care se prepară cu adaosuri de materiale, se determină conținutul de zahăr și cel de grăsimi. Determinările se execută însă numai în laboratoarele fabricilor, întrucît metodele sînt ceva mai complicate și necesită personal cu pregătire superioară.

4. Aprecierea calității pe bază de punctaj

Standardele și normele de calitate prevăd condițiile minime pe care trebuie să le îndeplinească produsele pentru a putea fi date în consum. În producție însă este necesar a se face o gradare calitativă a produselor, în scopul de a se stimula obținerea unei calități superioare.

Clasificarea gradată a calității pâinii pe baza unor criterii bine stabilite și cât mai juste conduce la necesitatea de a se introduce metode pe baza unor scheme de punctaj.

În țara noastră s-au elaborat unele scheme de punctaj care au în vedere acordarea de puncte la principalii indicatori de calitate care definesc valoarea produselor pentru consumator, cât și atribuirea de punctaj suplimentar în cazul depășirii valorii normate a indicatorului care se impune a fi îmbunătățit.

Aceste scheme sînt prevăzute în anexele 3 și 4.

De remarcat este faptul că la elaborarea schemei de punctaj s-a pus un deosebit accent pe indicii principali, care hotărăsc calitatea generală a produsului, cum sînt : gradul de coacere și aspectul miezului, porozitatea miezului și structura porilor, gustul. Totodată s-a îmbinat examenul organoleptic cu cel fizico-chimic, eliminîndu-se astfel, în mare parte, subiectivismul în aprecierea calității produselor. Totuși persoana care efectuează controlul trebuie să aibă o bună pregătire teoretică și practică, încît să fie un expert pentru unitatea de producție respectivă.

Desigur că un aport însemnat la obținerea pâinii de bună calitate și cât mai constantă îl au măsurile aplicate în cadrul controlului fabricației cum sînt : controlul și verificarea materiilor prime și auxiliare, respectarea rețetelor și a proceselor tehnologice, urmărirea pe faze, controlul tehnic al utilajelor. Importantă este și ridicarea continuă a calificării muncitorilor în scopul perfectării măiestriei de brutar.

D. DEFECTELE PÂINII ȘI MĂSURILE PENTRU EVITAREA LOR

Pentru ca pâinea să fie asimilată în cel mai înalt grad de organismul omenesc, ea trebuie să aibă un gust cât mai plăcut și un aspect cât mai atrăgător.

Se întîmplă însă, uneori, ca pâinea să prezinte abateri de la condițiile normale de calitate, abateri care reprezintă defecte, ele putînd fi : de formă, de volum, de gust, defecte ale cojii și ale miezului.

Defectele pîinii se datoresc cauzelor enumerate în continuare.

Folosirea materiilor prime defectuoase, ca de exemplu :

— făină slabă sau provenită din grîne cu un conținut ridicat de boabe incolțite sau atacate de dăunători (ploșnița grîului, gâr-gărițe etc.) ;

— făină nematurizată sau provenită din grîu nou ;

— drojdie de calitate slabă, avînd putere de fermentare redusă.

Conducerea greșită a procesului tehnologic de fabricație, în special la :

— prepararea prospăturii, maielei și aluatului ;

— prelucrarea aluatului ;

— coacere.

Depozitarea și manipularea greșită a pîinii după coacere, cum ar fi :

— depozitarea în rînduri suprapuse ;

— transportarea pîinii calde.

Este de menționat că, de cele mai multe ori, o singură cauză duce la o serie întreagă de defecte ale pîinii, defecte ce ar putea apărea și datorită altor cauze, astfel încît este destul de greu a se deosebi strict cauzele care au dus la defectele respective.

Spre a preveni defectele pîinii, defecte care se produc în majoritatea lor în mod similar și la celelalte produse de panificație, trebuie să se cunoască atît cazurile lor cît și mai ales modul în care acestea apar.

1. Defectele miezului

Principalele defecte ale miezului care diminuează calitatea pîinii sînt : crăpăturile, desprinderea miezului de coajă, straturile și dun-gile compacte, porozitatea neuniformă.

a. **Crăpăturile în miez** pot apare atît în poziție verticală cît și orizontală.

Crăpătura verticală, care trece întotdeauna aproximativ prin mijlocul miezului, de sus în jos, există deja cînd pîinea se coace, dar uneori se formează abia în timpul răcirii.

Defectul apare datorită făinii de calitate inferioară, aluatului prea consistent și cu aciditate redusă, coacerii insuficiente.

Fenomenul se petrece în modul următor :

Miezul pîinii se contractă întrucîtva la faza finală de coacere și mai intens în timpul răcirii, atît datorită deshidratării zonelor din vecinătatea cojii, cît și scăderii temperaturii. Miezul nefiind suficient de elastic nu rezistă tensiunilor ce se creează datorită contracției și se fisurează pe verticală.

Crăpătura laterală, care apare la arcuirea cojii, se formează în condiții asemănătoare celei verticale. Astfel la uscarea zonei exterioare a miezului, masa moale, elastică și extensibilă se transformă într-una tare, care se rupe. Cel mai mult se usucă zona miezului din apropierea cojii și în special cea de la arcuirea cojii, unde raportul dintre coajă și miez este foarte mare. La piinea mică și la cea răscoaptă, acest raport este mult superior, astfel că tensiunile care se nasc sînt și mai mari, crăpătura apărînd pregnant în evidență.

Crăpături asemănătoare se întîlnesc frecvent și la franzelă, însă ele provin din cauza rulării necorespunzătoare, ceea ce face ca adeziunea dintre straturile foi împăturite să fie slabă, formînd chiar goluri în miez.

Crăpătura orizontală apare atît deasupra cojii inferioare, cît și sub coaja superioară, în acest din urmă caz apropiindu-se de o desprindere a cojii de miez.

Crăpătura deasupra cojii inferioare se poate datora calității făinii, acidității reduse a aluatului, consistenței prea mici, temperaturii scăzute, căldurii prea mari de la vatra cuptorului sau creșterii reduse a aluatului în cuptor. S-a constatat că acest defect apare frecvent la piinea coaptă pe vatră, bucata de aluat fiind așezată la dospirea finală, cu încheietura în sus. Explicația fenomenului este următoarea. În treimea de sus a bucății de aluat, deci în apropierea încheieturii, există spre sfîrșitul dospirii cel mai mult bioxid de carbon. La introducerea în cuptor, prin întoarcerea bucății, partea cea mai afînată este așezată pe vatră. Sub influența căldurii, gazele se dilată puternic și creează tensiuni, care în cazul aluaturilor provenite din făinuri cu însușiri de panificație necorespunzătoare, al aceloră cu aciditate insuficientă sau avînd o consistență redusă, formează fisura orizontală. La apariția defectului poate contribui, în mod secundar, temperatura aluatului, creșterea insuficientă în cuptor și căldura vetrei cuptorului.

Crăpătura sub coaja superioară apare atunci cînd aluatul are extensibilitate redusă, fenomenul fiind declanșat de temperatura prea mare a cuptorului. Sub acțiunea temperaturii excesive a cuptorului, bucata de aluat crește rapid în înălțime, luînd naștere o împingere din părțile laterale ale bucăților de aluat și o tracțiune în sus. Masa de aluat interioară, care este inertă, nu poate urma în mod corect mișcările bruște ale zonelor periferice. Cînd aluatul are însușiri slabe datorită calității făinii, consistenței prea reduse, cum și acidității insuficiente (ca urmare a fermentării necorespunzătoare), apare crăpătura sub coajă. Dacă vatra cuptorului are temperatura mai scăzută, fenomenul se accentuează. La răcirea piinii crăpătura se mărește datorită contracțiilor care apar în miez.

b. **Desprinderea miezului de coajă** apare îndeosebi la pâinea fabricată din făină albă și semialbă și mai rar la pâinea neagră.

Acest defect, de altfel ca și crăpătura orizontală sub coaja superioară, se produce în timpul coacerii. Datorită cuptorului prea încălzit, coaja superioară devine compactă înainte de a se termina procesul de fermentație a aluatului în cuptor. Sub coaja astfel formată se aglomerează vapori de apă și gaze de fermentație, care-și măresc volumul și, neputând ieși în afară, exercită presiune asupra aluatului, desprinzându-l de coajă.

Defectul este favorizat de utilizarea făinurilor cu însușiri inferioare de panificație sau de fermentația insuficientă a masei, respectiv a aluatului.

c. **Straturile sau dungile compacte** caracterizează de obicei pâinea cu miezul dens, cu porii insuficient dezvoltati și cu tendința spre fărîmîtare.

Straturile pot apărea sub forma de dungi orizontale sau uneori circulare și au diferite mărimi. Ele se formează în modul următor : în timpul coacerii, atunci cînd aluatul nu este suficient fermentat, parte din apa care se evaporă pătrunde în interior, întîlnește porțiuni mai reci de aluat și se condensează. În acest fel, umiditatea din acea zonă crește și aluatul devine mai moale, iar datorită greutății, porii se strivesc, în aceste locuri formîndu-se straturi compacte. Straturile compacte se pot forma și în centrul miezului, pentru că o parte din vaporii de apă produși în zonele periferice pătrund brusc înspre centru, în cantitate mare, datorită temperaturii prea ridicate a cuptorului. Aici vaporii se condensează și înmoaie aluatul, favorizînd transformarea amidonului în dextrine, care apar în procent mai mare decît în mod normal. Dextrinele rețin multă apă, contribuind la formarea straturilor compacte.

De multe ori straturile compacte se formează imediat după scoaterea din cuptor, atunci cînd pâinea este depozitată necorespunzător. Astfel, în cazul cînd pînile se așază prea apropiat una de cealaltă, o parte din vaporii de apă se condensează sub coajă, producînd în această zonă dungi compacte, umede și lipicioase.

Mai apar unele dungi sub forma de umbre în miezul pînii, atunci cînd masa a fost prea fermentată și culoarea ei s-a închis, mai ales la suprafață, în urma unor procese nedorite de oxidare.

d. **Porozitatea defectuoasă a miezului** se prezintă sub trei aspecte principale : pori prea mici și denși, pori mari și neregulați, goluri mari.

Porii mici și denși, nedevelopați se datoresc aluatului prea dens, în care fermentația decurge lent, fie în faza de masă, fie în cea de aluat, iar timpul pentru obținerea cantității necesare de bioxid de

carbon a fost insuficient. O astfel de piine are aspectul rotunjit, iar miezul este dens, cu tendința spre fărîmîtare și uneori cu dungi compacte. Acest defect este favorizat atunci cînd se prelucreează făina prea veche, uscată, cu umflare suplimentară, precum și făină proaspătă, cu capacitate de absorbție redusă.

Porii mari și neregulați, care formează în miez cavități mici și mari, piinea avînd de obicei coaja inferioară plată, iar cea superioară relativ moale și cu rupturi la suprafață, reprezintă un defect care se datorește în principal modelării necorespunzătoare.

În acest caz, rotunjirea bucății de aluat, operație care precede modelarea finală, nu s-a făcut îndeajuns de puternic și intens. Astfel au rămas în masa aluatului bule mari de gaze (bășici), care nu au putut fi divizate în pori mai mici. Aluaturile de consistență redusă, ori cele umede, neputînd fi mai intens prelucrate, conduc frecvent la obținerea piinii cu structură neuniformă a porozității.

Golurile mari în miez (piinea prezentîndu-se cu cavități), se formează în cazul unor aluaturi insuficient fermentate, provenite din făinuri cu proprietăți slabe de panificație. Aceste aluaturi dispun de o cantitate mare de apă nelegată, care pe alocuri împiedică formarea coeziunii aluatului. La dospire și în timpul coacerii, aceste puncte slabe se extind și formează bășici mari; în cazul cînd aluatul este de consistență redusă, defectul se intensifică. De obicei piinea cu miezul avînd cavități posedă un gust fad, puțin pronunțat, forma este bombată, iar miezul cauciucos și greu solubil în gură.

2. Defectele cojii

Aceste defecte sînt foarte numeroase și se referă la crăpături, bășici dulci sau arse și culoare necorespunzătoare.

a. *Crăpăturile* sînt considerate în primul rînd ca defecte estetice, în măsura în care ele nu periclitează funcția pe care o are coaja de a proteja miezul. Însă, chiar și ca defecte estetice, crăpăturile contribuie într-o oarecare măsură la scăderea digestibilității, deoarece numai piinea aspectuoasă poate fi apетisantă.

Crăpăturile se pot forma atît la coaja superioară cît și lateral, cauzele care le generează fiind diferite.

Crăpăturile la coaja superioară sînt provocate, mai întotdeauna, de cantitatea prea mare sau prea mică de abur din camera de coacere. Deosebirea o constituie faptul că la abur mult coaja piinii este lucioasă (avînd loc o dextrinizare puternică), iar în cazul invers, coaja este mată.

Studiile efectuate în ultima vreme au dovedit că decisivă la formarea crăpăturilor la coaja superioară nu este umectarea bucății de aluat, așa după cum se credea, ci căldura de evaporare pe care o degajă vaporii de apă în momentul condensării pe suprafața aluatului, cum și reflecția puternică a razelor termice datorită vaporilor din camera de coacere.

În cazul în care există o cantitate prea mică de abur la începutul coacerii, se condensează prea puțină apă pe bucata de aluat, stratul exterior este insuficient încălzit prin căldura de vaporizare astfel că nu devine prea solid și dens, ceea ce face ca la creșterea presiunii gazelor din interior, pojghița exterioară să se rupă, formînd crăpături. La o cantitate prea mare de abur, de asemenea, se produc crăpături întrucît moleculele de apă ale vaporilor reflectă puternic radiațiile bolții cuptorului și căldura excesivă întărește zona exterioară a aluatului; datorită presiunii interioare care se naște în aluat, suprafața acestuia nemaifiind măleabilă, crapă în mai multe direcții.

Crăpăturile laterale, eventual cu ieșituri de miez sub formă de explozii sînt produse de aceleași cauze ca și crăpăturile la coaja superioară, defectul întîlnindu-se în cazul piinii așezate prea apropiate pe vatră. În aceste condiții lipsește căldura de radiație, întrucît fiecare bucată de aluat este oarecum așezată în umbra bucății de aluat învecinată. Lipsa căldurii de radiație înseamnă o consolidare necorespunzătoare a zonei exterioare a aluatului, care este mai accentuată în punctul de apropiere a bucăților. Învelișul avînd aici o zonă slabă, iar presiunea laterală exercitată de gazele de fermentație fiind mare, se creează crăpătura laterală.

b. **Bășicile dulci sau arse** apar la piinea care are în același timp și o porozitate neuniformă. De cele mai multe ori bășicile se formează din cauza folosirii maiei insuficient fermentate (maia tînără) sau a unei dospiri finale insuficiente. În aceste situații, prin fermentația ulterioară în cuptor se formează la suprafața aluatului, pori mari, acoperiți de o pojghiță subțire de aluat, care la căldură se deshidratează repede și se închide la culoare accentuat.

Astfel de pori se pot forma și din cauza unui aluat prea moale, care creează condiții atît pentru o fermentație rapidă, cît și pentru ca mai mulți pori din zona apropiată de suprafața aluatului să se unească și să formeze bășici mari.

c. **Culoarea necorespunzătoare a cojii** se remarcă prin aceea că este ori prea deschisă, ori prea închisă.

Culoarea deschisă (palidă) se poate datora următoarelor cauze: conținutului redus de zaharuri al făinii sau puterii reduse de fermentație, în care caz lipsesc substanțele care să producă brunificarea

cojii ; consistenței prea mari a aluatului, care frînează caramelizarea și formarea dextrinelor în coajă ; fermentației prelungite a aluatului, cu care ocazie s-au consumat zaharurile formate ; temperaturii reduse a cuptorului (cuptor moale), ceea ce face ca în procesul de coacere să nu aibă loc transformarea în măsură suficientă a componentelor făinii în substanțe care dau culoarea cojii pîinii.

Culoarea prea închisă a cojii, care este tot atît de neplăcută ca și culoarea prea deschisă, se datorește : conținutului prea mare de zaharuri al făinii sau activității ei diastazice prea mari (cum este de exemplu cazul făinii provenită din boabe incolțite) ; fermentației insuficiente a aluatului, astfel că zaharurile formate, care nu sînt transformate în măsură suficientă în alcool și CO_2 , contribuie la colorarea puternică a cojii ; temperaturii prea mari a cuptorului (cuptor iute), ceea ce duce la transformarea intensă a componentelor făinii din coajă, care merge pînă la carbonizarea acestora, coaja pîinii devenind neagră.

3. Defectele formei

În cele mai frecvente cazuri pîinea se poate abate de la forma normală prin faptul că este bombată sau plată.

Pîinea bombată rezultă în cazul aluatului insuficient fermentat, la care s-a folosit maia suprafermentată (trecută), cu putere redusă de creștere și în cantitate prea mică. De obicei o astfel de pîine are și coaja desprinsă de miez, miezul dens, cu porozitate neuniformă și gustul fad. În aceste situații, afinarea aluatului este insuficientă și neuniformă în masa lui, iar la coacere, mai ales cînd cuptorul are temperatură mare, se accelerează formarea bioxidului de carbon, care determină o creștere prea rapidă a aluatului, bombîndu-l ; gazele de fermentație acumulate neuniform alcătuiesc pori mari, alungiți vertical. Totodată coaja se formează prea repede și nu permite dezvoltarea normală a pîinii.

Pîinea aplatizată (necrescută) poate apare la folosirea făinii de calitate inferioară, la dospirea timp prea îndelungat sau la coacerea într-un cuptor cu temperatura prea joasă. Defectul este însoțit de goluri în miez, coajă crăpată și gust acru.

Făina de calitate inferioară, avînd glutenul insuficient de rezistent și elastic, face ca aluatul să piardă o cantitate mare de gaze de fermentație. Din această cauză, presiunea din interiorul aluatului este mică, astfel că aluatul se deformează sub greutatea proprie și pîinea se lățește.

De asemenea, dospirea prelungită a aluatului, mai ales cînd are consistență redusă, face ca pereții porilor să se distrugă datorită activității proteolitice avansate, formîndu-se pori mari; bioxidul de carbon care se degajă prin fermentație își micșorează presiunea și aluatul se lățește sub greutatea proprie, în miezul pîinii apărînd goluri alungite orizontal. Coacerea în cuptor cu temperatură scăzută (moale) intensifică defectul, deoarece formarea cojii are loc într-un timp prea îndelungat.

4. Defectele gustului

Defectele gustului sînt considerate cele de acru, fad, nesărat sau prea sărat.

Gustul acru se datorește folosirii maielei vechi și în proporție prea mare sau conducerii fermentației la temperatură mare (aceasta favorizînd formarea în cantitate sporită a acidului acetic și chiar butiric).

Gustul fad rezultă în cazul fermentației insuficiente, fie a maielei, fie a aluatului, ceea ce nu a permis formarea în suficientă măsură a substanțelor care dau gustul pîinii.

Gustul nesărat sau prea sărat se datorește dozării în mod necorespunzător a sării la prepararea aluatului.

Alte gusturi necorespunzătoare care mai pot apare în unele cazuri sînt de rînced, amar, de mucegai etc., acestea datorîndu-se fie utilizării unor făinuri alterate ori impurificate, fie păstrării necorespunzătoare a pîinii.

S-au tratat numai defectele cele mai caracteristice, care apar frecvent la pîine și care diminuează în măsură sensibilă calitatea și valoarea comercială a produselor. Măsurile pentru evitarea defectelor constau în eliminarea cauzelor care le provoacă. Dificultatea ce se întîmpină la evitarea apariției defectelor se datorește tocmai faptului că, de cele mai multe ori, o singură cauză produce nenumărate defecte ale pîinii, după cum același defect poate proveni datorită mai multor cauze.

Pentru uzul curent al brutarilor, în anexa 5 s-au grupat sub formă de tabel multiplele cauze care provoacă principalele defecte ale pîinii, cum și măsurile practice care le corespund, spre a înlătura apariția defectelor respective, pe parcursul desfășurării procesului tehnologic, acționînd atît asupra șarjelor în curs de fabricație cît și a celor care urmează a se fabrica.

E. CONTROLUL TEHNIC AL PROCESULUI DE PRODUCȚIE

Controlul tehnic în industria de panificație are o importanță excepțională condiționând fabricarea acestui aliment de primă necesitate, care prin calitatea lui să satisfacă cerințele milioanele de consumatori.

Odată cu dezvoltarea mecanizării în industria de panificație s-au schimbat și cerințele față de controlul producției. Dacă în sistemul de lucru rudimentar, brutarul putea să se limiteze numai la rutină, în schimb în condițiile unei industrii moderne a fabricării pâinii s-a ivit necesitatea imperioasă de a organiza un control tehnic de producție sigur, pe baze științifice.

Practica dovedește că în conducerea fabricației industriale nu este suficientă rutina, deoarece pentru elaborarea și aplicarea unor rețete și tehnologii juste sînt necesare cunoștințe științifice și practice solide. Cu atît mai mult se cer astfel de cunoștințe la efectuarea unui valoros control tehnic de calitate.

Un rol important în această privință îl are personalul din laborator care, dispunînd de aparatură corespunzătoare și aplicînd metode obiective de analiză, desfășoară o activitate legată nemijlocit de obținerea în unitățile de producție a unor rezultate cantitative și calitative maxime, în condiții economice cît mai avantajoase. Controlul tehnic are în vedere următoarele obiective :

— Recepția materiilor prime și auxiliare, pentru a se asigura introducerea în fabricație numai a materiilor prime și auxiliare corespunzătoare calitativ, în vederea realizării unei producții de bună calitate, în condiții economice superioare.

— Aplicarea tehnologiei stabilite pentru fabricarea fiecărui produs și controlul calității pe faze și operații de lucru.

— Controlul calității produselor finite, în sensul ca acestea să corespundă cel puțin condițiilor minime prevăzute în normative.

Totodată este necesar să se întreprindă studii în vederea îmbunătățirii continue a proceselor de fabricație și adoptarea de tehnologii noi, spre a ridica în mod continuu, sistematic, nivelul calității produselor de panificație.

Datorită grijii permanente a partidului și statului s-au înființat în unitățile noastre laboratoare utilizate cu aparatura necesară care contribuie la obținerea unei producții industriale raționale și de calitate superioară, atît în unitățile mari cît și în unitățile mici. Pe baza controlului efectuat de laborator se dau indicațiile necesare pentru o justă conducere a procesului tehnologic.

Tehnicienilor brutari le revine sarcina de a colabora cu lucrătorii din laborator în vederea aplicării unui riguros control în desfășurarea procesului tehnologic pe faze de fabricație.

Fabricarea produselor trebuie urmărită începînd cu recepția materiilor prime și terminînd cu expedierea pîinii. Controlul se efectuează atît organoleptic, cît și din punct de vedere fizico-chimic.

În anexa 6 se indică schema controlului tehnic al procesului de producție pentru fabricarea produselor de panificație.

Schema precizează faza procesului de producție și ce anume se controlează, periodicitatea și modul în care se efectuează controlul (organoleptic, fizico-chimic).

INDICI TEHNICO-ECONOMICI, ORGANIZAREA ȘI EVIDENȚA PRODUCȚIEI

Progresul tehnic în toate ramurile economiei naționale este o condiție necesară pentru avântul producției și pentru ridicarea productivității muncii.

În acest scop trebuie să se organizeze în toate unitățile producția prin mobilizarea și folosirea rezervelor interne, prin introducerea tehnicii avansate și a metodelor noi de muncă, prin instaurarea unei discipline ferme în domeniul consumurilor materiale, buna gospodărire și utilizare a întregului potențial productiv.

A. INDICI DE CONSUM ȘI INDICI DE UTILIZARE

Dezvoltarea și perfecționarea tehnicii și a organizării muncii sînt posibile numai prin permanenta urmărire a indicilor tehnico-economici. Cu ajutorul procedeelor tehnologice noi și prin măsuri tehnico-organizatorice adecvate, se îmbunătățesc indicii de consum de materii prime și auxiliare, combustibil și energie electrică cum și cei de utilizare a cuptoarelor și celorlalte utilaje tehnologice folosite în industria de panificație.

Indicii tehnico-economici principali care interesează industria de panificație sînt :

- indicii de consum de materii prime (în primul rînd de făină) ;
- indicii de utilizare intensivă a cuptoarelor.

Indicii de consum și indicii de utilizare stau la baza planurilor de producție și de aprovizionare, dînd posibilitatea de a se descoperi rezervele interne ale întreprinderilor. Acești indici tehnico-economici ajută la întocmirea planurilor de producție mobilizatoare, calculate pe baza experienței întreprinderilor și muncitorilor frunțași și la nivelul posibilităților reale de îndeplinire a sarcinilor de plan.

1. Randamentul în piine și produse de panificație

Indicele sau norma de consum de făină este direct legat de randamentul în produse, fiind un indice de bază în activitatea productivă a fiecărei unități de panificație.

Prin randament în piine sau produse de panificație se înțelege cantitatea de piine (în kg) rezultată din 100 kg făină folosită în fabricație, adică raportul procentual dintre greutatea produselor realizate și făina consumată.

Din practică se știe că din aceeași cantitate de făină se poate obține o cantitate mai mare sau mai mică de produse de același sort, în funcție, atât de calitatea făinii, cât și de modul cum făina a fost utilizată, respectiv dacă au rezultat mai puține sau mai multe scăzăminte și pierderi în decursul fabricației.

Randamentul se calculează la piinea rece, ținându-se seama de cantitatea de aluat care se poate obține din 100 kg făină, suma scăzămintelor tehnologice (de făină și apă) și a pierderilor de fabricație (deșeuri de făină, rebuturi de produse).

Calculul preliminar și controlul randamentului în piine al unităților de producție reprezintă un mijloc pentru obținerea de randamente constante, prin folosirea justă a consumului normat de făină și contribuie totodată la îmbunătățirea calității produselor.

Randamentul în piine R_p se calculează cu formula :

$$R_p = \frac{G_p}{G_f} \cdot 100 \quad [\%]$$

în care :

G_p este greutatea piinii fabricate, în kg ;

G_f — greutatea făinii consumate, în kg.

După cum se observă, randamentul se calculează raportat numai la făină, adică la materia primă de bază.

Cît privește *norma de consum de făină* sau *consumul specific*, prin care se înțelege cantitatea de făină necesară pentru fabricarea unui kilogram de piine, acesta se obține raportîndu-se făina consumată la producția realizată pe un anumit interval de timp, ambele exprimate în kg.

Norma de consum de făină este de două feluri : tehnologică și de aprovizionare. *Norma tehnologică* se referă la cantitatea de făină necesară a se introduce în fabricație pentru fiecare kilogram de piine, fără a ține seamă de pierderile care se produc pînă ce făina intră în fabricație, respectiv la transport, manipulare și pregătirea pentru consum. *Norma de aprovizionare* ține seamă și de aceste

pierderi, tendința fiind ca ele să se reducă la minimum. După experiențele efectuate în producție se constată că norma de aprovizionare este în medie numai cu circa 0,15% mai mare decât norma tehnologică, ceea ce înseamnă că baza consumului specific îl constituie consumul tehnologic.

Deci, în practică, randamentul în piine calculat pe baza scăzământelor și pierderilor tehnologice este foarte aproape de cel rezultat pe baza normei de aprovizionare.

Înainte de a expune metoda de calcul a randamentului în piine, spre a face apoi controlul producției unității de fabricație, trebuie să se cunoască scăzământele tehnologice și pierderile care au loc la fabricarea piinii. Se știe că în timpul procesului de producție, de la prepararea aluatului și pînă la obținerea produsului finit bun de dat în consumație, se pierde o parte din greutatea inițială a aluatului preparat. Aceasta se datorește transformărilor care au loc în aluat prin fermentație și coacere, cum și evaporării apei în timpul fermentației, coacerii și răcirii piinii.

Principalele scăzăminte tehnologice, care influențează asupra randamentului sînt următoarele :

- scăzăminte prin fermentare ;
- scăzăminte prin coacere ;
- scăzăminte prin răcire.

Valoarea scăzământelor se exprimă în procente față de greutatea inițială a aluatului și respectiv a produsului (piine) din fiecare fază de fabricație, respectiv scăzământele prin fermentare se raportează față de aluatul preparat inițial, scăzământele prin coacere față de aluatul înainte de coacere, iar scăzământele prin răcire față de piinea scoasă din cuptor.

Scăzământele prin fermentarea aluatului, de la prepararea lui și pînă la coacere variază între 1,5 și 2,5%. Asupra lor influențează calitatea făinii, consistența aluatului cum și modul de conducere și urmărire a fermentației. Cînd se prelucrează făină de calitate slabă sau cînd consistența aluatului este redusă, pierderile prin fermentare sînt mai mari. Determinarea în practică a scăzământelor prin fermentare este greoaie și în calculele pentru randament acestea se apreciază între limitele de mai sus.

Scăzământele prin coacere variază între limite foarte mari, de obicei între 5 și 20% pentru sorturile de produse de panificație ce se fabrică la noi, depinzînd în special de mărimea și forma produsului, de gradul coacerii și felul cuptorului. Controlul acestor scăzăminte trebuie să se efectueze cît mai des, în vederea luării măsurilor pentru reducerea lor și încadrarea între limitele normale, acolo unde sînt cazuri de depășire. În acest scop, trebuie contro-

lată starea cuptoarelor, încărcarea lor normală, temperatura de coacere, durata și gradul coacerii. Pentru stabilirea exactă a scăzămintelor prin coacere, se cîntăresc, prin sondaje, mai multe bucăți de pîine luate din diverse locuri ale vetrei cuptorului, imediat la scoaterea din cuptor. Greutatea lor se scade din greutatea medie a bucăților de aluat cîntărite pentru aceasta, diferența exprimîndu-se în procente.

Scăzămintele prin răcire, adică cele care au loc pe intervalul depozitării pîinii pînă la răcire, variază de obicei între 2,5 și 3,5%, ele fiind influențate în cea mai mare parte, după cum s-a arătat mai înainte, de mărimea și forma pîinii și de temperatura aerului din depozit. Stabilirea mărimii scăzămintelor se face prin determinări repetate. În acest scop, se urmărește un număr de pîini — de obicei cele care au servit la determinarea pierderilor prin coacere — se cîntăresc imediat la scoaterea din cuptor și se așază pentru răcire în depozit, în condițiile de producție. După intervalul prescris de răcire, se recîntărește produsul și se face diferența, care se exprimă în procente.

În ce privește pierderile de fabricație, acestea sînt alcătuite din rebuturile de produse care pot apărea în decursul fabricației (la coacere sau prin manipularea și depozitarea pîinii) și deșeurile neigienice de făină, care rezultă la depozitarea și manipularea făinii, cum și la scuturarea sacilor. Rebuturile se socotesc în procente față de producția realizată, iar deșeurile în procente față de făina trecută în fabricație.

După rezultatele studiilor întreprinse precum și experimentărilor în producție, scăzămintele și pierderile la fabricarea pîinii sînt delimitate astfel :

- scăzăminte prin fermentare, în medie 2% ;
- scăzăminte prin coacere, între :
 - 15 și 20% pentru produsele pînă la 0,5 kg/bucată ;
 - 10 și 12% pentru produsele de 0,5—1 kg/bucată ;
 - 6 și 8% pentru produsele de 1—2 kg/bucată ;
 - 5% pentru pîinea peste 2 kg/bucată ;
- scăzăminte prin răcire, max. 3% ;
- rebuturi, max. 0,1% ;
- deșeuri, max. 0,15%.

Pentru a se calcula randamentul în pîine și a se face așa-zisul bilanț al producției este nevoie să se stabilească mai întîi cantitatea de aluat care rezultă din 100 kg făină (randament în aluat). Acesta nu reprezintă o cifră fixă, ci variază în funcție de sortul de făină (neagră sau albă), de calitatea acesteia și de rețeta de fabricație aplicată în producție.

Avînd randamentul în aluat, care rezultă prin însumarea cantităților de materii care se utilizează la obținerea aluatului din 100 kg făină, prin diminuarea acestuia cu cantitatea ce reprezintă scăzămintele pe fiecare fază de fabricație, se ajunge la randamentul în piine.

Pentru stabilirea randamentului în piine, în brutării se obișnuiește a se efectua un calcul orientativ mai simplu, care dă rezultate apropiate de cel expus anterior, folosindu-se următoarea regulă :

Se face suma scăzămintelor tehnologice și se scade din 100. Cu rezultatul obținut se înmulțește randamentul în aluat și se împarte la 100.

Între randamentele în piine — respectiv consumurile specifice de făină — calculate și cele care rezultă din evidența contabilă a întreprinderilor există uneori nepotriviri, atît în sensul depășirii acestora, cît și invers. Cauzele principale ale neconcordanței sînt :

- stabilirea inexactă a scăzămintelor tehnologice ;
- nerespectarea consistenței aluatului în procesul de fabricație ;

- abaterea de la greutatea pîinii stabilită la timpul de răcire prescris ;

- variația mare în ce privește calitatea făinii ;

- organizarea greșită a evidenței primare a producției, aceasta neoglîndînd just cantitatea de făină intrată în fabricație și produsul finit, mai ales că piinea se vinde cu bucata.

Pentru remedierea acestei deficiențe se impune ca, pe lîngă îmbunătățirea evidenței producției, laboratoarele întreprinderilor să studieze cu atenție scăzămintele tehnologice și pierderile, după o metodă elaborată corect.

2. Normele de consum de materii prime și combustibil

Normele de consum (consumurile specifice) pentru produsele de panificație, în special normele de făină, reprezintă un factor de bază în realizarea unor produse de calitate. De aceea, respectarea rețetelor și a consumurilor specifice de materii prime constituie un obiectiv important al activității fiecărei unități de producție.

Normele de consum de materii prime (consumurile specifice), maximele pentru principalele sorturi de piine sînt indicate în tabelul 36.

Aceste norme sînt fixate pe baza studiilor și rezultatelor obținute utilizînd făina de calitate medie și avînd umiditatea de 14%. Pen-

**Normele de consum (consumurile specifice) de materii prime
pentru principalele sorturi de pîine**

Sortul de pîine	Consumul specific, în kg/kg			Observații
	Făină	Drojdie comprimată	Sare	
Pîine neagră, format rotund, de 2 kg	0,710	0,004 și 0,006	0,014 și 0,013	Consumurile mai mici de drojdie și cele mai mari de sare sînt pentru perioada calendarică a anului (respectiv trim. II fără luna aprilie și trim. III), iar consumurile mai mari de drojdie și cele mai mici de sare sînt pentru restul perioadei (respectiv trim. I inclusiv luna aprilie și trim. IV)
Pîine neagră, format rotund, de 1,5 kg	0,715	0,004 și 0,006	0,014 și 0,013	
Pîine neagră, format rotund, de 1 kg	0,720	0,004 și 0,006	0,014 și 0,013	
Pîine semialbă, format rotund, de 2 kg	0,722	0,005 și 0,007	0,017 și 0,015	
Pîine semialbă, format lung, de 1 kg	0,740	0,005 și 0,007	0,017 și 0,015	
Pîine albă, format rotund, de 2 kg	0,740	0,006 și 0,008	0,016 și 0,014	
Pîine albă, format rotund de 1 kg	0,754	0,006 și 0,008	0,016 și 0,014	
Pîine albă, coaptă în formă de 1 kg	0,729	0,006 și 0,008	0,016 și 0,014	
Pîine albă, format franzelă, de 0,750 kg	0,765	0,006 și 0,008	0,016 și 0,014	
Pîine albă, format franzelă, de 0,500 kg	0,775	0,006 și 0,008	0,016 și 0,014	

tru a se regla fabricația pe randamente, și deci consumurile specifice stabilite, acestea se recalculează în funcție de umiditatea reală a făinii.

De asemenea, în cadrul fiecărei unități sau pe grupe de unități cu condiții de lucru similare se stabilesc consumuri specifice uzinale, astfel încît să se utilizeze cît mai rațional materiile prime și să se garanteze obținerea produselor de calitate superioară.

În practica zilnică se întîmplă, de exemplu, ca unii tehnicieni și lucrători să forțeze realizarea de economii de făină la fabricarea produselor, în dauna calității. Astfel de cazuri se datoresc, de cele mai multe ori, fie nerespectării greutateii nominale a pîinii, fie cantității exagerate de apă care se folosește la prepararea aluatului, ceea ce face să se obțină pîine cu umiditate ridicată, în detrimentul calității ei. Cazurile de acest gen trebuie combătute, avîndu-se în vedere sarcina de îmbunătățire continuă a calității pîinii.

Măsurile mai principale care trebuie luate în unitățile de panificație pentru respectarea și îmbunătățirea consumurilor specifice de făină sînt următoarele :

— Efectuarea în mod permanent a recepției cantitative și calitative a făinii. Sacii trebuie verificați în mod obligatoriu, cei rupți urmînd să fie reparați imediat, spre a se evita risipa de făină.

— Golirea sacilor de făină trebuie făcută cu atenție, fără a se produce prăfuirea, iar după golire, sacii trebuie scuturați. Făina rămasă pe saci nu va depăși 0,1% din conținutul net al sacilor.

— Întreținerea în bună stare a toboganelor, pentru a nu strica sacii și provoca risipă de făină și supravegherea mijloacelor de transport a făinii (melcuri, elevatoare) pentru ca ele să fie etanșe, spre a nu produce praf de făină.

— Respectarea cantității de făină care trebuie introdusă în cuva malaxorului, în funcție de capacitatea acestuia și modul normal de folosire a cuvei.

— Malaxoarele trebuie să fie prevăzute cu dispozitive care împiedică aruncarea făinii afară din cuvă sau a aluatului în timpul frămîntării.

— Mesele de modelat trebuie prevăzute cu margini sau sertare de colectare a făinii, iar mașinile de divizat și modelat cu dispozitive de colectare a prafului de făină.

— Colectarea zilnică a deșeurilor și rebuturilor. Deșeurile negienice rezultate din prăfuirea făinii în sălile de lucru nu trebuie să depășească 0,05% din cantitatea de făină prelucrată.

Consumul specific de combustibil reprezintă cantitatea de combustibil necesară pentru coacerea unei tone sau a unui kilogram de produs, acest indice alcătuind un element de seamă în exploatarea cuptoarelor și în rezultatele economice ale unităților de panificație.

La coacerea produselor de panificație se consumă energie calorică, obținută din arderea combustibilului, pentru desfășurarea următoarelor procese principale: încălzirea aluatului, evaporarea apei din aluat, formarea cojii produselor. În plus, se mai consumă căldură pentru încălzirea întregului corp al cuptorului cit și pierderile prin radiația pereților cuptorului și prin gazele arse evacuate la coș.

Consumul efectiv de combustibil diferă cu tipul cuptorului datorită randamentului termic al acestuia, precum și cu felul combustibilului utilizat (lichid sau gazos), în funcție de care se înregistrează pierderi de manipulare și depozitare.

În cadrul economiei naționale, pentru uniformizarea sistemului de exprimare a consumului, s-a introdus noțiunea de combustibil convențional, acesta reprezentînd unitatea convențională cu putere calorică de 7.000 kcal/kg. Convertirea unui combustibil natural (motorină, gaze etc.) în unități de combustibil convențional se face pe baza unui coeficient de transformare, care reprezintă raportul dintre puterea calorică a combustibilului natural și cea a combustibi-

lului convențional. Acest coeficient reprezintă 1,45 pentru motorină, 1,34 pentru combustibil special de calorifer și 1,15 pentru gaze naturale.

Consumul specific de combustibil convențional variază în medie între 60 și 80 kg/t produs, în funcție de tipul cuptorului. Pentru respectarea consumurilor specifice de combustibil și reducerea lor până la strictul necesar trebuie luate măsuri de utilizare a cuptorului la capacitatea maximă, reducerea perioadelor de răcire — reîncălzire, eliminarea pierderilor de combustibil prin depozitare și manipulare.

3. Indici de utilizare a cuptoarelor

Ritmul de creștere a producției trebuie să fie asigurat, nu numai prin construirea de unități noi, ci și prin utilizarea mai bună, mai rațională a utilajelor și instalațiilor tehnologice din unitățile existente.

Capacitatea de producție a unei brutării sau fabrici de pâine se exprimă în cantitatea zilnică (24 ore) de produse care poate fi obținută prin folosirea rațională a utilajului de bază — cuptorul. Întrucât sortul de produse influențează în mare măsură capacitatea de producție a cuptoarelor și cum, în general, pe același cuptor se coc produse diverse, s-a stabilit a se exprima capacitatea de producție a unei unități de panificație, în pâine neagră de 1 kg.

Cuptoarele de pâine nu au însă aceeași capacitate, chiar dacă este vorba despre același sort de pâine, întrucât ele diferă ca tip (și prin aceasta ca mod în care se realizează ciclul de coacere) și ca mărime a vetrei. Pentru a se putea totuși compara cuptoarele din acest punct de vedere se obișnuiește a se folosi producția exprimată în kilograme ce se poate realiza pe 1 m² de vatră, în decurs de 1 oră de funcționare.

Astfel se ajunge la noțiunea de indice de utilizare intensivă, care exprimă cantitatea de produse obținută pe unitatea dimensiunii caracteristice a cuptorului (1 m² de vatră), în unitate de timp (1 oră). Deci, indicele de utilizare a cuptoarelor pentru pâine se exprimă în kg/m² · h.

Dacă este vorba despre o anumită perioadă de funcționare, indicele de utilizare intensivă a cuptorului (sau cuptoarelor) realizat într-o brutărie sau fabrică de pâine se obține prin împărțirea producției realizate, la suprafața cuptorului (cuptoarelor) înmulțită cu timpul (în ore) cât această suprafață a funcționat.

Indicele de utilizare a cuptoarelor, pe tipuri și sorturi de produse, se planifică, de obicei, anual, la baza stabilirii lor avându-se

în vedere atât realizările medii, cât și calculul analitic. Calculul indicilor de utilizare se face ținând seama de următoarele elemente :

- numărul bucăților și greutatea piinii care încape pe vatra cuptorului, ceea ce determină capacitatea de încărcare ;
- suprafața vetrei cuptorului ;
- timpul necesar pentru efectuarea unui ciclu de coacere compus din : durata încălzirii, durata efectivă de coacere și durata descărcării vetrei, iar la cuptoarele cu încălzire directă și durata reîncălzirii cuptorului, la care se mai adaugă o marjă de 10% întrucât ciclul nu se poate repeta cu regularitate în continuu.

Indicii de utilizare a cuptoarelor, stabiliți pe baza rezultatelor medii obținute în producție, sînt indicați în tabelul 37.

Tabelul 37

Indici de utilizare intensivă a cuptoarelor pentru piine

Denumirea produsului	Mărima indicelui, kg/m ² · h pentru :				
	Cuptor de cărămidă	Cuptor „Dampf“	Cuptor mecanic FTL	Cuptor cu benzi reversibile	Cuptor tunel
Piine neagră de 2 kg	10	13	19	17	18
Piine neagră de 1 kg	—	14	20	18	19
Piine semialbă de 1 kg	9	13	20	17	18
Piine albă (franzelă) de 0,750 kg	9	13	22	15	18
Piine albă (franzelă) de 0,500 kg	9	12	22	15	18
Produse de franzelărie (global)	4	6	11	10	12

Ținând seama de acești indici, se calculează capacitatea de producție a unităților de panificație și se face echivalarea producției în piine neagră de 1 kg.

La urmărirea realizărilor se are în vedere gama de sortimente fabricate pe cuptoare. Pentru încadrarea în indicele de utilizare programat și îmbunătățirea lui fără a se diminua calitatea produselor fabricate, trebuie luate măsuri tehnico-organizatorice, ca :

- sincronizarea procesului de fabricație și urmărirea lui atentă, astfel încît cuptorul să fie alimentat la timp cu aluatul necesar ;

— aplicarea corectă a regimului de coacere, respectiv reglarea corespunzătoare a temperaturii și a producerii aburului în camera de coacere ;

— reglarea justă a temperaturii și a producerii aburului în camera de coacere ;

— îngrijirea funcționării perfecte a instalației de aburire ;

— verificarea cuptorului pentru a nu se produce stagnări în funcționarea lui ;

— organizarea cât mai bună a muncii la toate fazele procesului tehnologic.

Luîndu-se astfel de măsuri, capacitatea de producție a cuptorului va fi mai bine folosită, iar indicele mediu de utilizare va fi mai înalt.

B. ORGANIZAREA PROCESULUI DE PRODUCȚIE

Fabricarea pîinii și a produselor de panificație în unitățile de azi, cu caracter industrial, necesită organizarea temeinică a procesului de producție. În acest scop este necesar să se organizeze procesul de fabricație pe baza programelor zilnice de lucru, care constituie metoda principală pentru realizarea unei munci ritmice în vederea asigurării unei producții cât mai uniforme și cât mai corespunzătoare cantitativ și calitativ cerințelor de consum.

Programele zilnice de lucru au o mare importanță organizatorică și, reclamînd o pregătire preliminară temeinică, contribuie la aplicarea disciplinei tehnologice și la livrarea cât mai uniformă a produselor. În acest scop se organizează fabricația pe faze tehnologice, astfel încît să se asigure cooperarea activității diferitelor grupe de muncitori (frămîntători, modelatori, cocători etc.) pentru realizarea sarcinilor de producție stabilite anterior.

Industria de panificație se caracterizează printr-o serie de particularități în comparație cu alte ramuri industriale, pentru care se cere o metodă deosebită de organizare a producției. Aceste particularități sînt :

— Modificarea zilnică a comenzilor date de rețeaua comercială, întrucît consumul de pîine nu poate fi stabilit și menținut la un anumit nivel cert.

— Produsele de panificație nu se pot conserva (în stadiul actual al producției noastre industriale), ele trebuind consumate în maximum 24 ore din momentul fabricației.

— Desfacerea produselor de panificație decurge într-un anumit ritm în funcție de sortimentele respective și de modul cumpă-

rării lor de către consumator (de exemplu, produsele de franzelărie în primele ore ale dimineții, piinea albă circa 60% dimineța, piinea neagră 80—85% pînă la ora 14), iar livrarea pîinii din fabrică se face în general numai ziua, în decurs de 12 ore.

— Procesul tehnologic de fabricație durează destul de mult (circa 6 ore), modificările cantitative și pe sortimente care s-ar cere la un moment dat neputîndu-se executa decît dacă acestea se cunosc din timp.

Față de aceste condiții rezultatele cele mai bune se pot obține numai prin organizarea temeinică a producției și sincronizarea operațiilor tehnologice pe baza capacității cuptorului, conform unui ritm de fabricație bine stabilit și astfel determinat, încît să se respecte procesul tehnologic și deci calitatea pîinii, folosindu-se la cel mai înalt grad capacitatea utilajelor. Ritmul de producție condiționează, la rîndul lui, pe cel de livrare a produselor.

Reușita organizării producției și a sincronizării necesită colaborarea compartimentelor: comercial, producție, laborator-control tehnic de calitate și secția de fabricație. Rodul activității comune trebuie să fie realizarea la timp a cantităților de pîine de bună calitate, necesare aprovizionării consumatorilor.

Mecanismul organizării producției în unitățile de panificație este următorul:

Serviciul comercial al întreprinderii trebuie să cunoască zilnic, pînă la ora 12, cantitățile și sorturile de produse care se livrează în ziua următoare. Aceste date se comunică serviciului producției.

Serviciul producției elaborează programul zilnic de lucru pe schimburi de fabricație, ținînd seama de produsele existente în magazie la ora 14, indică laboratorului cantitățile de făină necesare producției fixate (pentru ca acesta să stabilească formarea amestecurilor calitative) și întocmește calculul sincronizării operațiilor tehnologice. În cadrul sincronizării se calculează, pe baza utilajelor liniei tehnologice și capacității lor, ritmul de lucru, adică: numărul de șarje (cuve) de maia și de aluat ce trebuie preparat pe oră și pe schimb (8 ore), numărul de dulapuri-dospitoare cu aluat modelat, numărul de șarje (vetre) de pîine etc. Sincronizarea oglindește colaborarea armonioasă a secțiilor de lucru (frămîntare, modelare și coacere) pentru realizarea în condiții optime a sarcinii de producție pe o perioadă stabilită (schimb).

Condițiile optime pentru stabilirea și respectarea unui anumit ritm de producție le oferă unitățile de fabricație specializate pe produse sau grupe de produse (pîine neagră, pîine albă, produse de franzelărie), ori cele care au linii specializate (în cadrul unor fabrici actuale există cîte 2—3 linii specializate).

Legat de realizarea producției stabilite se organizează corespunzător și echipele de muncitori, la fiecare operație tehnologică.

Pentru orientarea în vederea alcătuirii formațiilor (echipelor, brigăzilor) de lucru, în cele ce urmează se va indica, în primul rând, modul cum pot fi alcătuite câteva echipe în diferite ipoteze de lucru, astfel :

— Pentru fabricarea pâinii albe și negre la o secție de fabricație dotată cu două cuptoare de cărămidă, avînd suprafața de 12,5 m² fiecare, un malaxor cu 6 cuve, masă de lucru pentru divizarea și modelarea manuală a aluatului, se poate folosi o formație de lucru compusă din : 1 brigadier frămîntător, 1 cantaragiu, 2 modelatori, 1 panacodar, 1 ajutor cocător, 1 cocător.

— Pentru fabricarea pâinii negre și a celei albe la o linie de fabricație compusă dintr-un cuptor „Dampf“ cu 3 vetre, un malaxor cu 6 cuve, masă de lucru pentru divizarea și modelarea manuală a aluatului, se poate folosi o formație de lucru compusă din : 1 frămîntător, 1 cantaragiu, 2 modelatori, 1 panacodar, 2 cocători.

— Pentru fabricarea pâinii albe (franzelă) de 0,5 kg la o linie de fabricație mecanizată compusă dintr-un cuptor mecanic FTL, un malaxor cu 6 cuve, răsturnător de cuve, mașină de divizat, rotunjitor de aluat și mașină de rulat franzele, se poate folosi o echipă de lucru alcătuită din : 1 frămîntător, 1 muncitor la mașina de divizat, 1 muncitor la mașina de rotunjit, 1 muncitor la mașina de rulat franzele, 1 panacodar, 1 cocător.

Din experiența unor fabrici de pine din București, rezultă că produsele de franzelărie se pot lucra în trei schimburi, fabricația fiind organizată astfel :

— brigada din schimbul II (care lucrează între orele 14—22) fabrică toate produsele de franzelărie și cele cu adaos de zahăr și ulei, întrucît datorită compoziției pe care o au acestea, se pot păstra timp mai îndelungat în stare proaspătă ;

— brigada din schimbul III (care lucrează între orele 22—6) fabrică produsele de franzelărie simple, acestea transportîndu-se la magazinele de vînzare la prima cursă, în stare proaspătă, chiar calde ;

— brigada din schimbul I (care lucrează între orele 6—14) fabrică diverse sortimente de completare, în funcție de cerințele de consum.

Acest mod de organizare a lucrului permite realizarea cantitativă și calitativă a programului zilnic, la specialități.

Pentru a se evita eventualele stagnări datorite defectării mașinilor de cornuri și de crestat chifle, există mașini de rezervă care pot intra imediat în funcțiune, astfel încît este asigurată desfășurarea continuă a producției.

Tabelul 38

Productivitatea medie care se realizează în unități de panificație cu dotare tehnică diversă

Produsul	Felul cuptorului	Productivitatea medie, kg/om în 8 ore
Pâine neagră	Cărămidă	370
	Dampf	550
	Mecanic	690
Pâine semialbă	Cărămidă	400
	Dampf	300
	Mecanic	400
Pâine albă	Cărămidă	300—370
	Dampf	300—550
	Mecanic	300—590
Produse de franzelărie	Cărămidă	100
	Dampf	120
	Mecanic	160

De menționat este faptul că în organizarea locurilor de muncă și componența echipelor trebuie să se țină seamă, atât de utilajele unității, cât și de sortimentele care se fabrică. Pentru orientare se indică, în tabelul 38, productivitatea medie care se realizează în prezent în câteva unități de panificație, dotate cu cuptoare de diferite tipuri.

C. EVIDENȚA TEHNICO-OPERATIVĂ A PRODUCȚIEI (EVIDENȚA PRIMARĂ)

Pentru a se putea urmări desfășurarea activității de producție, obiectivele și sarcinile privind respectarea disciplinei financiare și de plan, utilizarea economică a materiilor prime și a materialelor de bază, este necesar a se ține în unitățile de producție evidențe primare clare și precise, simple și în același timp atotcuprinzătoare. Evidențele trebuie să oglindească fidel modul în care se desfășoară producția din punct de vedere cantitativ și mișcările gestionare de materii prime, materiale de bază, semifabricate și produse finite și să asigure controlul acestora în scopul păstrării integrității proprietății socialiste.

Instrucțiunile pentru evidența tehnico-operativă a producției în industria de panificație se referă în principal la :

— intrarea făinii și a celorlalte materii prime și auxiliare (drojdie, sare etc.) ;

- ieșirea materiilor prime și a materialelor de bază ;
- produsele finite ;
- evidența procesului de producție ;
- evidența produselor finite ;
- evidența muncii.

1. Intrarea făinii și celorlalte materii prime și auxiliare

Făina primită de la mori, după ce în prealabil se recepționează din punct de vedere cantitativ și calitativ, ori se face numai o contra-recepție în cazul când făina a fost recepționată de delegatul unității de panificație la unitatea furnizoare, se trece în magazie, întocmindu-se pentru aceasta *fișa de magazie*. Asemănător se procedează și cu celelalte materii prime și auxiliare. Verificarea stocului de făină și materii prime se face săptăminal în cadrul unității de producție și lunar în cadrul întreprinderii. Pe baza stocajelor săptăminale se regularizează consumul scriptic de materii prime și auxiliare, cu cel faptic, putându-se stabili în mod real, consumurile specifice cu care s-a lucrat.

2. Ieșirea materiilor prime și a materialelor de bază

Magazinerul sau responsabilul de secție trebuie să elibereze șefului formației de lucru (maistru sau brigadier) făina și celelalte materii pentru producția programată în schimbul respectiv. Cantitățile eliberate se trec în *Fișa limită* de către cel care le-a eliberat și se înregistrează în *Raportul de fabricație* de cel care le-a primit, rămânând în gestiunea sa spre folosire în procesul de producție. Cantitățile de materii prime și auxiliare rămase neprelucrate sau în produsele intermediare (maia, aluat) se predau schimbului următor care le preia în gestiune.

Pentru fiecare echipă sau schimb de fabricație trebuie să se completeze raportul cu cantitățile cât mai exacte de materii consumate pentru producția realizată. În acest mod se vor putea determina consumurile specifice cu care s-a lucrat spre a se lua măsurile necesare în vederea respectării lor conform randamentelor calculate.

3. Evidența procesului de producție

Unitățile de fabricație își organizează procesul de producție pe baza *Comenzii* primite de la secțiile sau serviciile de producție, în care se precizează sortimentele și cantitățile ce trebuie să se fabrice. La unitățile în cadrul cărora nu există fluctuații de la o zi la alta

privind fabricarea produselor, comanda poate fi înlocuită cu un *Grafic de producție*, săptămînal sau lunar, în care se trec, pe sortimente cantitățile de produse ce trebuie fabricate zilnic, cu defalcarea pe cele trei schimburi.

Materiile prime și materialele de bază date în producție, consumul acestora precum și rezultatele activității de producție se înscriu în *Raportul de fabricație*, acesta reprezentînd documentul de bază. Raportul de fabricație se întocmește la terminarea schimbului, de către maistrul sau șeful de echipă din schimb, fără ștersături sau corecturi.

În raport se înscriu materiile și materialele predate de către schimbul anterior, cele primite de la magazie în decursul schimbului, și separat, materiile consumate în procesul de fabricație, precum și produsele rezultate.

Rapoartele de fabricație ale celor trei schimburi, verificate și vizate se centralizează într-un *Raport de producție*, pe baza căruia se ține evidența mișcării materiilor și materialelor, precum și evidența mișcării produselor.

4. Evidența produselor finite

Produsele fabricate se predau magaziei de produse finite după ce ele s-au recepționat cantitativ în baza *Fișei de predare-primire* sau a *Notei de predare*.

Evidența intrărilor și ieșirilor de produse din magazie se ține cu ajutorul *Raportului de magazie*. Pentru livrarea produselor către organizațiile comerciale se întocmește *Nota de livrare*.

Distribuitorii, care au ridicat produsele de la magaziile unităților, le distribuie la centrele de desfacere ce le sînt repartizate, primind de la acestea *Bonul de primire*.

Se menționează că toate aceste evidențe trebuie întocmite cu cea mai mare exactitate, ele reprezentînd baza *Rapoartelor de producție* zilnice.

La brutăriile și fabricile unde făina trece prin timoace, în afară de cele expuse mai sus este necesar a se lua următoarele măsuri :

— silozarul trebuie să țină evidența sacilor goliți în timoace, făcînd astfel posibilă determinarea cantității de făină rămasă nepreluată ;

— magazia de făină trebuie să fie astfel organizată încît să permită inventarierea pe schimb, înlesnind controlul consumurilor indicate de silozar pe fiecare schimb, urmînd ca săptămînal să se facă inventarierea totală, care să confirme exactitatea înregistrării consumurilor zilnice de făină.

Procesul de producție trebuie să fie astfel organizat, încît la schimbarea echipelor să se poată face ușor și cît mai precis determinarea cantităților de făină existente în produsele intermediare (maia, aluat, bucăți de aluat divizat și modelat).

5. Evidența muncii

În industria panificației munca este organizată pe echipe. Fazele procesului de producție sînt strîns legate între ele constituind un întreg, ca rezultat al activității inseparabile a unui colectiv de muncă. Din această cauză rezultatul muncii pentru muncitorii direct producțivi se stabilește în mod colectiv, pe întreaga echipă. Evidența muncii prestate și a drepturilor cuvenite acestora se ține cu ajutorul *Fișei de salarii muncitori panificație*. Fișa conține, unitatea sau secția în care a lucrat muncitorul, funcția îndeplinită, precum și punctajul mediu de calitate obținut în ziua respectivă.

Pe baza acestor date, serviciul organizarea muncii calculează drepturile cuvenite pe întreaga echipă și pe fiecare muncitor, pe care le trece în fișa individuală de salarii.

IGIENA ȘI PROTECȚIA MUNCII

Alimentația ocupă un loc important în complexul de factori de care depinde starea de sănătate a populației. Îmbolnăvirea poate avea loc și datorită calității igienico-sanitare necorespunzătoare a alimentelor.

Calitatea igienico-sanitară a produselor alimentare depinde în mare măsură de condițiile de lucru din unitățile de fabricație. Astfel, un produs alimentar provenit de la o unitate necorespunzătoare din punct de vedere igienico-sanitar va conține multe bacterii, se va altera ușor și va constitui un pericol pentru sănătatea populației.

Prezența microbilor pe produsul alimentar depinde în mare măsură de igiena încăperilor de producție, a locului de muncă, a utilajului și a aparaturii, a muncitorilor care vin în contact cu produsul sau cu semifabricatele, de eficiența prelucrării termice etc. De asemenea, depinde de igiena teritoriului întreprinderii, care este condiționată de prezența prafului, a insectelor și a rozătoarelor în încăperile de lucru.

Rezultă deci că obținerea unor produse corespunzătoare condițiilor igienico-sanitare depinde de igiena materiilor prime, igiena utilajului, igiena sălilor de lucru și igiena personală.

În mod deosebit, în cazul produselor de panificație, este necesară respectarea cu strictețe a măsurilor igienico-sanitare deoarece înainte de a fi folosite în alimentație, aceste produse nu sînt supuse la alte operații de prelucrare (spălare, fierbere) care să îndepărteze bacteriile căpătate în timpul manipulării și transportului.

În continuare se vor arăta principalele norme igienico-sanitare care trebuie respectate în fabricile de pine în vederea obținerii unor produse care să nu dăuneze din punct de vedere igienic sănătății omului.

A. IGIENA FABRICAȚIEI ȘI IGIENA PRODUSULUI

1. Igiena procesului tehnologic

În procesul de fabricație trebuie să se respecte cu strictețe condițiile de igienă la fiecare fază tehnologică, de la recepția materiilor prime, până la livrarea produselor finite.

La primirea materiilor prime se face verificarea lor calitativă și sub aspect igienic, insistându-se asupra prezenței de corpuri străine, insecte, impurități de altă natură etc.

În timpul depozitării se iau măsuri pentru a se evita impurificarea și alterarea materiilor prime.

În fazele de preparare, prelucrare și coacere a aluatului se iau măsuri de evitare a impurificării produselor. În acest scop, cuvele cu aluat și panacoadele se acoperă cu pânze curate. Uleiul folosit pentru ungerea tăvilor și a suprafețelor de lucru a mașinilor de divizat și modelat trebuie să corespundă condițiilor de igienă. Pentru prăfuirea lopeții se va utiliza numai făină normală, din cea folosită la prepararea aluatului.

Este interzisă depozitarea produselor direct pe pardoseala magaziei de pâine.

În vederea transportului de la fabrică la unitățile de consum, produsele se vor introduce în vehicule numai după ce au fost în prealabil așezate în lădițe, care le protejează împotriva deteriorărilor de transport și în același timp se evită manipulările manuale și deci contactul cu mâna lucrătorilor.

Vehiculele în care se face transportul produselor, trebuie să fie afectate exclusiv acestui scop, și întreținute în condiții corespunzătoare de igienă.

2. Igiena utilajelor și a sălilor de lucru

O mare importanță trebuie dată respectării condițiilor de igienă a utilajelor și a locurilor de muncă. Folosirea unor utilaje menținute într-o stare necorespunzătoare de igienă poate duce la impurificarea produselor, la apariția unei fermentații străine în aluat, care frânează și chiar poate să stagneze activitatea drojdiilor, sau la infectarea cu mezenteric ori mucegai, aceasta având în ultima instanță consecințe negative asupra calității produsului finit.

Părțile utilajului, care vin în contact cu semifabricatele sau cu produsul, se recomandă a fi confecționate din materiale rezistente la acizi și inoxidabile cum sînt : oțelul inoxidabil, aluminiul, fonta emailată, nichelul. Nu este indicat să se folosească pentru aceste părți din utilaje materiale cum sînt : fierul, cuprul, zincul.

Pentru a asigura igiena produselor sînt obligatorii următoarele măsuri de curățire și întreținere a utilajului :

a) Instalațiile de cernere, transport și de depozitare temporară a făinii se vor curăți ori de cîte ori va fi necesar, însă obligatoriu în fiecare săptămînă, în vederea eliminării posibilităților de infestare cu dăunători. În fiecare schimb se va verifica de mai multe ori starea sitelor și în caz de spărturi se vor înlocui imediat.

b) Utilajele tehnologice se curăță și se întrețin prin următoarele măsuri obligatorii :

— părțile metalice ale utilajului care vin în contact cu aluatul (cuvele și brațele frămîntătoarelor, mașinile de prelucrat aluatul etc.) se curăță la terminarea lucrului sau după fiecare întrebuințare, prin răzuirea resturilor de aluat, spălarea cu apă caldă, ștergerea cu cîrpe curate pînă la uscarea și apoi ungerea cu ulei comestibil ;

— părțile metalice ale utilajului, care nu vin în contact cu aluatul, se vor curăța de făină și de resturi de aluat, prin ștergerea cu cîrpa umedă, la sfîrșitul fiecărui schimb ;

— utilajele de lemn care vin în contact cu aluatul (panacode, mese de modelat etc.) se curăță după fiecare schimb, iar săptămînal, prin răzuire și spălare, cu apă caldă sodată ; cînd panacodele prezintă semne de mucegăire, acestea se vor rașcheta și trata cu o soluție caldă 2% de sodă calcinată ;

— utilajele de lemn care vin în contact cu produsele finite (rafuri, lădițe, coșuri etc.) se spală la fiecare două săptămîni prin frecare cu peria și soluție caldă 2% de sodă calcinată ;

— inventarul de pînă (pînzele de panacode, perdelele de la dulapurile dospitoare, pînzele de acoperire a semifabricatelor etc.) trebuie întreținut în permanență curat și se va schimba ori de cîte ori este nevoie și cel puțin de două ori pe săptămînă ; materialele se vor spăla și fierbe separat de echipamentul sanitar de protecție a alimentelor ;

— cuptoarele se curăță în diverse moduri depinzînd de felul cuptorului, astfel :

La cuptoarele cu încălzire directă, operațiile de curățare constau din : ștergerea vetrei, după fiecare ardere, de urmele de funingine, curățarea săptămînală a canalelor și coșului de fum. Pentru curățarea canalelor și coșului de fum, cuptorul va fi ținut mai întîi cîteva ore deschis (cu ușa de la camera de coacere și capacele canalelor de fum deschise) pentru a i se reduce temperatura. Curățarea se face cu perii, avînd firul tare și coadă lungă, rezistente la temperaturi mari. În timpul curățării se introduc în cuptor, în dreptul fiecărei ieșiri din canalele de fum, cîte o tavă în care se colectează funinginea, evitînd astfel murdărirea vetrei ;

— tăvile și formele de copt se curăță după fiecare folosire prin răzuire și ștergere cu o cârpă curată și apoi se ung cu ulei comestibil ; săptămînal, tăvile se vor spăla cu soluție fierbinte de sodă calcinată și se vor arde în cuptor, navetele se spală cu apă caldă și detergenți ;

— vasele pentru ouă, lapte, ulei, extract de malț, suspensie de drojdie etc. se vor curăța după fiecare întrebuințare prin îndepărtarea resturilor, spălarea cu soluție caldă de sodă și apoi opărire ;

— bazinele pentru saramură ca și filtrele, sitele pentru saramură sau vasele, se curăță săptămînal prin îndepărtarea impurităților și spălarea cu soluție caldă de sodă.

c) Sălile de lucru trebuie să corespundă următoarelor indicații :

1) Pereții vor fi vopșiți cu vopsea de ulei sau acoperiți cu plăci de faianță pe o înălțime de cel puțin 1,6—1,8 m, pentru a permite spălarea lor. Pardoseala va fi netedă, pentru a se putea spăla ușor, va fi impermeabilă și va avea înclinarea necesară pentru a permite scurgerea apei de spălat sau a altor lichide.

2) Încăperile de producție se vor curăți și întreține prin luarea următoarelor măsuri :

— curățirea săptămînală de praf și de păianjeni a pereților și ușilor, ferestrelor, luminătoarelor, gurilor de ventilație, radiatoarelor, cu ajutorul unei perii sau cârpe ude ; aceste operații se vor efectua în orele de întrerupere a producției ;

— spălarea cu apă caldă sodată a pereților uleiati și faianțați, ori de cîte ori se murdăresc, însă cel puțin o dată pe săptămîină ;

— măturarea pardoselilor din sălile de lucru și spălarea cu apă caldă sodată ori de cîte ori este necesar, însă cel puțin o dată pe săptămîină ;

— pereții se vor vărui ori de cîte ori va fi nevoie, însă cel puțin de două ori pe an.

Pentru combaterea mucegaiului de pe pereții și tavanele încăperilor de producție și a depozitelor se vor lua următoarele măsuri :

— răzuirea tuturor suprafețelor mucegaite ;

— spălarea suprafețelor cu o soluție de sulfat de cupru sau sulfat de fier 5—10% ;

— văruierea ulterioară cu lapte de var proaspăt preparat.

În caz de mucegăiri repetate se va folosi un amestec format din 2—5 kg clorură de var și 3,5 kg sodă calcinată pentru 100 l apă, care se va utiliza pentru vărui sau se va adăuga în amestecul de vărui.

În sălile de producție sînt interzise : fumatul și consumarea de alimente, dormitul, păstrarea obiectelor și a îmbrăcăminte personale, păstrarea deșeurilor, a inventarului și uneltelor care nu au legătură directă cu procesul tehnologic, cum și accesul animalelor.

Accesul persoanelor din afară în sălile de producție este interzis, dacă nu poartă îmbrăcăminte de protecție sanitară a alimentelor (halate albe).

În unitățile de panificație este obligatorie curățenia săptăminală, cu care ocazie se vor efectua toate operațiile privind întreținerea igienică a sălilor de producție și a anexelor sanitare.

La unitățile în care procesul de producție se desfășoară continuu este obligatorie întreruperea lucrului o dată pe săptămână, în vederea efectuării curățeniei generale.

3. Igiena personalului

Personalul întreprinderilor de panificație trebuie să respecte cu strictețe prescripțiile igienice, de acestea depinzând în mare măsură calitatea produselor.

Nerespectarea normelor de igienă personală și a materialelor pentru protecția sanitară a produsului, pe lângă faptul că duce la impurificarea produselor, constituie și un pericol de transmitere, odată cu consumarea pâinii, a unor boli infecțioase caracteristice nerespectării regulilor de igienă alimentară (microbi ai dizenteriei, microbi tifici etc.).

Pentru igiena personală sînt obligatorii următoarele norme :

— Înainte de începerea lucrului sau după orice impurificare a mîinilor în timpul lucrului, după utilizarea closetului, muncitorii trebuie să-și spele mîinile cu apă și săpun și să le șteargă cu prosoape curate.

— În timpul lucrului muncitorii trebuie să poarte echipament sanitar de protecție a alimentelor (halate, bluze etc.).

Conducerea unităților trebuie să asigure schimbarea la 1—3 zile și spălarea echipamentului, astfel ca el să se mențină curat în tot timpul.

Tot pentru a respecta igiena produselor se face examenul medical la angajarea personalului și controlul periodic, luîndu-se măsuri în cazul în care se constată îmbolnăviri care pot dăuna sănătății populației consumatoare a produselor fabricate.

B. MĂSURI PENTRU PROTECȚIA MUNCII ȘI EVITAREA ACCIDENTELOR

Pentru ca muncitorii să-și desfășoare din plin activitatea și să-și pună în scopul producției întreaga lor capacitate de muncă, trebuie să aibă condiții de lucru corespunzătoare.

În țara noastră se acordă o deosebită importanță vieții și sănătății celor ce muncesc, iar măsurile de protecția muncii reprezintă o obligație de prim ordin pentru toate conducerile de întreprinderi.

Problema principală care trebuie rezolvată în vederea asigurării măsurilor necesare pentru protecția muncii lucrătorilor din industria de panificație o reprezintă analiza condițiilor de muncă la fiecare operație ce se execută în unitatea de producție și stabilirea măsurilor ce trebuie luate pentru asigurarea sănătății și igienei industriale. Dintre măsurile principale se menționează :

— amplasarea fiecărui utilaj în fluxul tehnologic în așa mod încât să permită deservirea lui în condiții de strictă securitate a muncii ; în acest scop se au în vedere unele distanțe minime atât între utilaje cât și între utilaje și perete, care pentru principalele din ele sînt specificate în tabelul 39.

Tabelul 39

Distanțele minime care se au în vedere la amplasarea utilajelor

Denumirea utilajului	Distanța minimă la care se amplasează
Timoc pentru făină	1 m de perete și 1 m de alte utilaje
Cernător	1 m de perete și 1 m de alte utilaje
Scuturător de saci	1,5 m împrejur
Malaxor	1,5 m de perete și 3 m între axe
Răsturnător simplu	1 m de perete în poziția cuvă răsturnată
Răsturnător-ridicător	1,5 m lateral
Mașini pentru prelucrarea aluatului	1—1,5 m de perete și între ele
Cuptor :	4 m + adîncimea vetrei spațiu liber în față și
— de cărămidă și Dampf	1,5 m în spate și lateral în partea focarului
— cu leagăne și cu vatră mobilă	2 m spațiu liber în față, 1,5 m în spate și acces pe ambele laturi
— tunel	5 m spațiu liber în față și acces pe ambele laturi

— mecanizarea muncilor grele (căratul sacilor cu făină, deplasarea cuvelor cu aluat, prelucrarea aluatului, încărcarea și descărcarea cuptoarelor etc.) ; la folosirea transportului intern al sacilor cu făină și a ambalajelor de pîine cu ajutorul paletelor se va ține seama că încărcarea maximă, în cazul în care se vor folosi cărucioare ridicoare, este de 0,5 t ;

— depozitarea în ordine a materialelor și a produselor finite și descongestionarea căilor de acces din ateliere și din preajma atelierelor ;

— confectionarea de apărători și îngrădiri pentru a împiedica accesul muncitorilor la organele mașinilor care prezintă pericol de accidentare ;

— izolarea cablurilor electrice și punerea motoarelor electrice la pământ, dotarea mașinilor cu dispozitive de pornire și oprire cu comandă manuală ;

— supravegherea întreținerii corespunzătoare a mașinilor, uneltelor și utilajului, pentru a asigura o funcționare normală a lor și a evita accidentele ;

— dotarea locurilor de producție cu instalațiile necesare pentru îmbunătățirea condițiilor de muncă (instalații de evacuare a căldurii, fumului, prafului de făină etc.) ; astfel de instalații sînt necesare în depozitele de făină la punctul de golire și scuturare a sacilor și în sălile de coacere ; în sălile de lucru se admite maximum 0,7—1% concentrație de bioxid de carbon (rezultat din fermentație și din ardere incomplete) și maximum 10 mg praf de făină pe metrul cub de aer (pentru a evita pericolul de inflamabilitate) ;

— asigurarea la toate locurile de muncă a iluminatului natural ; în cazul iluminatului local cu lămpi portative, folosite la cup-toare, se va utiliza numai curent de 24 V ;

— la aprinderea injectoarelor de la cup-toare sau cazanele din fabricile de pîine se va respecta ordinea operațiilor care evită producerea de explozii.

În ceea ce privește funcționarea normală a utilajului, atenția deosebită trebuie acordată efectuării la timp și în bune condiții a reparațiilor.

La punerea în funcțiune se verifică în prealabil starea tehnică a utilajului, respectiv :

— dacă utilajul are aparatele de protecție a personalului împotriva accidentelor (grătare de protecție la transmisiile cu curele și la angrenaje, protejarea aparatului electric împotriva pericolului de electrocutare etc.) ;

— dacă tot personalul de deservire a liniei de fabricație este prezent și este pregătit pentru a începe producția (dacă are echipamentul de protecție, dacă este prevăzut pe locul de muncă etc.).

Toate măsurile arătate mai sus trebuie analizate pentru fiecare loc de muncă în parte, în vederea stabilirii celor mai raționale măsuri de asigurare a protecției muncii.

**VALORILE INDICELUI GLUTENIC (I_g) AL FĂINII AVIND CONȚINUTUL
DIFERIT DE GLUTEN ȘI ANUMIȚI INDICI DE DEFORMARE
A GLUTENULUI**

Indicele de deformare a glutenului (<i>D</i>) mm	Valoarea indicelui glutenic (<i>I_g</i>) la conținutul în gluten umez (<i>G_u</i>), %:																					
	20	30,5	21	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25	25,5	26	26,5	27	27,5	28	28,5	29	29,5	30	
0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0	
1	38,7	39,7	40,6	41,6	42,6	43,5	44,5	45,5	46,4	47,4	48,4	49,3	50,3	51,3	52,2	53,2	54,2	55,1	56,1	57,1	58,0	
2	37,4	38,3	39,3	40,2	41,1	42,1	43,0	43,9	44,9	45,8	46,7	47,7	48,6	49,5	50,5	51,4	52,4	53,3	54,2	55,2	56,1	
3	36,1	37,0	37,9	38,8	39,7	40,6	41,5	42,4	43,3	44,2	45,1	46,0	46,9	47,8	48,7	49,6	50,5	51,4	52,3	53,2	54,1	
4	34,8	35,7	36,5	37,4	38,3	39,1	40,0	40,9	41,8	42,5	43,5	44,4	45,2	46,1	47,0	47,8	48,7	49,6	50,5	51,3	52,2	
5	33,5	34,3	35,2	36,0	36,8	37,7	38,5	39,4	40,2	41,0	41,9	42,7	43,5	44,4	45,2	46,1	46,9	47,7	48,6	49,4	50,2	
6	32,2	33,0	33,8	34,6	35,4	36,2	37,0	37,8	38,6	39,4	40,2	41,0	41,9	42,7	43,5	44,3	45,1	45,9	46,7	47,5	48,3	
7	30,9	31,7	32,4	33,2	34,0	34,8	35,5	36,3	37,1	37,8	38,6	39,4	40,2	40,9	41,7	42,5	43,3	44,0	44,8	45,6	46,3	
8	29,6	30,3	31,1	31,8	32,6	33,3	34,0	34,8	35,5	36,3	37,0	37,7	38,5	39,2	40,0	40,7	41,4	42,2	42,9	43,7	44,4	
9	28,3	29,0	29,7	30,4	31,1	31,8	32,5	33,2	34,0	34,7	35,4	36,1	37,0	37,5	38,2	38,9	39,6	40,3	41,0	41,7	42,4	
10	27,0	27,7	28,3	29,0	29,7	30,4	31,0	31,7	32,4	33,1	33,7	34,4	35,1	35,8	36,4	37,1	37,8	38,5	39,1	39,8	40,5	
11	25,7	26,3	27,0	27,6	28,3	28,9	29,5	30,2	30,8	31,5	32,1	32,8	33,4	34,0	34,7	35,3	36,0	36,6	37,3	37,9	38,5	
12	24,4	25,0	25,6	26,2	26,8	27,4	28,1	28,7	29,3	29,9	30,5	31,1	31,7	32,2	32,9	33,5	34,2	34,8	35,4	36,0	36,6	
13	23,1	23,7	24,2	24,8	25,4	26,0	26,6	27,1	27,7	28,3	28,9	29,4	30,0	30,6	31,2	31,8	32,3	32,9	33,5	34,1	34,6	
14	21,8	22,3	22,9	23,4	24,0	24,5	25,1	25,6	26,2	26,7	27,2	27,8	28,3	28,9	29,4	30,0	30,5	31,1	31,6	32,1	32,7	
15	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,1	23,6	24,1	24,6	25,1	25,6	26,1	26,6	27,2	27,7	28,2	28,7	29,2	29,7	30,2	30,8	
16	19,2	19,7	20,2	20,6	21,1	21,6	22,1	22,6	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,4	25,9	26,4	26,9	27,4	27,8	28,3	28,8	
17	17,9	18,3	18,8	19,2	19,7	20,1	20,6	21,0	21,5	21,9	22,4	22,8	23,3	23,7	24,2	24,6	25,0	25,5	25,9	26,4	26,8	
18	16,6	17,0	17,4	17,8	18,3	18,7	19,1	19,5	19,9	20,3	20,7	21,2	21,6	22,0	22,4	22,8	23,2	23,6	24,0	24,5	24,9	
19	15,3	15,7	16,1	16,4	16,8	17,2	17,6	18,0	18,4	18,7	19,1	19,5	19,9	20,3	20,6	21,0	21,4	21,8	22,2	22,6	22,9	
20	14,0	14,3	14,7	15,0	15,4	15,7	16,1	16,4	16,8	17,1	17,5	17,8	18,2	18,5	18,9	19,2	19,6	19,9	20,3	20,6	21,0	

**ECHIVALENTUL CANTITATIV ÎN FAINĂ
CU UMIDITATEA DE BAZĂ 14⁰/₀**

Umiditatea făinii livrate %	Echivalentul, în kg		Umiditatea făinii livrate %	Echivalentul, în kg	
	1 t făină	1 sac făină (neto)		1 t făină	1 sac făină (neto)
12,5	982,0	78,560	14,0	1 000,0	80,000
12,6	983,2	78,656	14,1	1 001,2	80,096
12,7	984,4	78,752	14,2	1 002,4	80,192
12,8	985,6	78,848	14,3	1 003,6	80,288
12,9	986,8	79,944	14,4	1 004,8	80,384
13,0	988,0	79,040	14,5	1 006,0	80,480
13,1	989,2	79,136	14,6	1 007,2	80,576
13,2	990,4	79,232	14,7	1 008,4	80,672
13,3	991,6	79,328	14,8	1 009,6	80,768
13,4	992,8	79,424	14,9	1 010,8	80,864
13,5	994,0	79,520	15,0	1 012,0	80,960
13,6	995,2	79,616	15,1	1 013,2	81,056
13,7	996,4	79,712	15,2	1 014,4	81,152
13,8	997,6	79,808	15,3	1 015,6	81,248
13,9	998,8	79,904	15,4	1 016,8	81,344
			15,5	1 018,0	81,440

SCHEMA DE PUNCTAJ PENTRU APRECIEREA CALITĂȚII PÎNII

Indicii produsului	Caracterizare	Punctajul	
		Maxim	Real
Forma și volumul produsului	— Produsul are forma corectă (rotundă ori lungă, sau cu împletituri), simetrică, estetică, dovedind grija cu care a fost lucrat, iar ca volum produsul este bine dezvoltat, adică <i>crescut</i> , neaplatizat sau bombat	4	4
	— Produsul nu are forma stabilită, este asimetrică, iar ca volum este suficient dezvoltat, adică este suficient de <i>crescut</i>	—	2
	— Produsul nu are forma stabilită, este inestetic (este încovoiat), lovit de lopată, deformat la coaja de vatră, are încheietura slabă; este applatizat	—	0
Culoarea și aspectul cojii	— Produsul are coaja frumos rumenită (de la brun de nuci pînă la brun-roșcat la pînea neagră; de la brun-auriu pînă la brun-deschis la pînea semialbă și gălbui-aurie la cea albă), colorația este uniformă și atrăgătoare, suprafața cojii netedă, lucioasă (bine spoită, fără crăpături, lipituri sau alte defecte), dovedind că a fost lucrată îngrijit iar coaja este crocantă.	4	4
	— Produsul are coaja rumenită neuniform, are părți prea brune sau palide, suprafața aspră, nelucioasă (mată) sau cu urme de făină, spoită superficial sau are crăpături sub 1 cm lățime și sub 5 cm lungime, ori prezintă 1—2 lipituri de circa 2 cm ² fiecare sau coaja nu este crocantă, fiind puțin moale	—	2
	— Produsul are coaja albicioasă (de aluat) datorită coacerii insuficiente, mai ales la părțile laterale, sau are părți prea brunificate mai mari de 1/4 din suprafața cojii, are suprafața zbircită, sau are coaja murdară, ori prezintă crăpături de 1 cm lățime și 5 cm lungime, sau are lipituri mai mari de 2 cm ²	—	0
Gradul de coacere, starea și aspectul miezului	— Produsul este bine copt, astfel că la lovire în coaja de la vatră produce sunet deschis-clar, caracteristic produsului bine copt; are miezul elastic, astfel că la apăsarea cu degetul revine ime-		

Anexa 3 (continuare)

Indicii produsului	Caracterizare	Punctajul	
		Maxim	Acordat
Porozitatea miezului și structura porilor	diat la starea inițială (apăsarea trebuie făcută ușor pentru ca structura porilor să nu fie distrusă); miezul are culoarea uniformă, este uscat la pipăire, iar la tăiere lama cuțitului rămâne curată, fără aderențe de miez; la netezirea tăieturii miezul nu se fărâmițează.	6	6
	— Produsul este suficient de copt, astfel că la lovirea în coaja de la vatră produce sunet înăbușit (nu tocmai așa de clar), are coaja puțin moale; la apăsarea cu degetul, miezul revine mai încet la starea inițială; la tăiere lama cuțitului rămâne curată, iar miezul nu se fărâmițează	—	3
	— Produsul are porozitate uniformă și structura porilor fină (pufoasă) cu eventual maximum două goluri de mărime pînă la 1×1 cm, în secțiune, iar porozitatea determinată este : — min 63% la pîinea neagră ; — min 67% la pîinea semialbă ; — min 76% la pîinea albă	6	6
	— Produsul are porozitatea miezului uniformă și structura porilor fină (pufoasă), însă are pînă la trei goluri de 1×1 cm în secțiune, iar porozitatea determinată este cuprinsă între limitele : 60—62% la pîinea neagră ; 64—66% la pîinea semialbă ; 74—75% la pîinea albă	—	4
	— Produsul are porozitatea miezului neuniformă, cu pînă la patru goluri de 1×2 cm în secțiune, iar porozitatea determinată este cuprinsă între limitele : 58—59% la pîinea neagră ; 61—63% la pîinea semialbă ; 72—73% la pîinea albă	—	2
Aroma (mirosul)	— Produsul are aromă (miros) pronunțată, plăcută, caracteristică pîinii bine fermentate și bine coapte	4	4
	— Produsul are aromă (miros) mai slab pronunțată	—	2

Anexa 3 (continuare)

Indicii produsului	Caracterizare	Punctajul	
		Maxim	Acordat
Gustul și aciditatea	— Produsul are gust bun (slab acrișor-dulceag), caracteristic sortimentului, iar aciditatea determinată este cuprinsă între limitele : 5,2—5,8 grade la pâinea neagră ; 4,4—4,8 grade la pâinea semialbă ; 2,2—2,8 grade la pâinea albă	6	6
	— Produsul are gust satisfăcător, iar aciditatea determinată este cuprinsă între limitele : 4,8—5,1 sau 5,9—6,2 grade la pâinea neagră ; 4,0—4,3 sau 4,9—5,2 grade la pâinea semialbă ; 1,8—2,1 sau 2,5—3,4 grade la pâinea albă	—	3
	— Produsul are gust acru pronunțat sau fad, ori sărat, iar aciditatea determinată este sub limitele minime sau peste cele maxime anterioare	—	0
	Punctaj total	30	

**SCHEMA DE GRADARE A CALITĂȚII PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE
PE BAZĂ DE PUNCTAJ**

Indicatorul de calitate	Punctaj maxim acordat pentru realizarea indicatorilor normați :		
	Pentru produse cu greutate mai mare de 250 g	Pentru produse cu greutate pînă la 250 g inclusiv	Pentru covrigi
Aspectul exterior : formă, culoare, aspectul cojii	6	6	10
Volumul produsului	4	6	—
Gradul de coacere, starea și culoarea miezului	6	6	—
Porozitatea miezului și structura porilor	6	6	—
Gustul, aroma și mirosul	6	6	8
Durata de înmuiere	—	—	8
Total punctaj	28	30	26
Punctaj acordat suplimentar			
La porozitate cu 2% peste normat	3	—	—
La volum cu 5% peste normat	—	3	3

CAUZELE CARE DUC LA PRINCIPALELE DEFECTE ALE PÎNII ȘI MASURILE DE EVITARE A ACESTORA

Cauzele care provoacă principalele defecte ale pînii	Principalele defecte	Măsurile ce trebuie luate pentru evitarea defectelor	
		La șarjele aflate în curs de fabricație.	La șarjele ce urmează a se fabrica
<p><i>Folosirea materiilor prime necorespunzătoare calitativ</i></p> <p>— Folosirea făinurilor de calitate inferioară sau provenite din grâu cu procent mărit de boabe incolțite</p>	<p>Pîinea are volum mic, este aplatizată; coaja este de culoare închisă, prezentînd crăpături; miezul are crăpături; este de culoare mai închisă, umed și lipicios desprinzîndu-se de coajă</p>	<p>Mărirea cantității de sare la aluat cu 0,5% față de făină; reducerea timpului de dospire finală a aluatului</p>	<p>Formarea amestecurilor de făină; prepararea aluatului cu drojdie lichidă; aplicarea procesului tehnologic special pentru cazul făinii provenită din grâu cu procent mărit de boabe incolțite</p>
<p>— Folosirea făinurilor nematurizate sau provenite din grâu nou</p>	<p>Coaja pînii este de culoare prea deschisă (pallidă) și are crăpături; miezul este fărîmicios</p>	<p>Adăugarea de acid ascorbic sau lactic</p>	<p>Idem</p>
<p>— Folosirea drojdiei de calitate slabă</p>	<p>Pîinea are volum mic, este aplatizată, miezul este dens</p>	<p>Adăugarea unei cantități de circa 0,2% drojdie la frămîntarea aluatului</p>	<p>Activarea drojdiilor, adăugîndu-se la emulsie și o anumită cantitate de zahăr</p>

Anexa 5 (continuare)

Cauzele care provoacă principale defecte ale plinii	Principale defecte	Măsurile ce trebuie luate pentru evitarea defectelor	
		La șarjele aflate în curs de fabricație	La șarjele ce urmează a se fabrica
Conducerea greșită a procesului tehnologic			
— Folosirea unei cantități prea mici de maia la prepararea aluatului	Pîinea este nedezvoltată ; coaja este crăpată și cu bășici arse ; miezul este compact și neelastic	Adăugarea unei cantități de circa 0,2% drojdie la frământarea aluatului ; prelungirea timpului de fermentare a aluatului și refrământarea acestuia	Respectarea proporțiilor prescrise în rețetă pentru formarea maiei și aluatului
— Folosirea unei cantități prea mari de maia la prepararea aluatului	Pîinea este aplăzită ; coaja are culoarea prea deschisă (palidă), miezul are porozitate neregulată și gust acru	Scurtarea duratei de fermentare a aluatului	Idem
— Prepararea aluatului de consistență prea mare (aluat prea legat)	Pîinea are volum mic, este bombată, coaja are culoarea prea deschisă, miezul este fărâmițos și prezintă crăpături, are porii nedezvoltați și neuniformi	Prelungirea timpului de fermentare și dospire finală a aluatului ; creșterea bucăților de aluat înainte de introducerea în cuptor	Dozarea făinii și apei conform rețetei corespunzătoare calității respective a făinii utilizate în fabricație

Anexa 5 (continuare)

Cauzele care provoacă principalele defecte ale pâinii	Principalele defecte	Măsurile ce trebuie luate pentru evitarea defectelor	La șarjele ce urmează a se fabrica
<p>— Prepararea aluatului de consistență prea mică (aluat prea moale)</p>	<p>Pîinea este aplatizată; miezul este umed și lipicios; putînd prezenta straturi compacte de culoare mai închisă (straturi slăbinoase și crăpături sub coajă); porozitatea este uneori grosieră, cu goluri mari și pori neregulați</p>	<p>Prelungirea timpului de fermentare a aluatului nedivizat și refrîmîntarea acestuia; prelungirea timpului de coacere, folosindu-se un cupertor cu temperatura potrivită</p>	Idem
<p>— Nerespectarea timpului de frămîntare a aluatului</p>	<p>La frămîntarea prea scurtă miezul pîinii are porozitatea neuniformă și uneori chiar și urme de făină nefrămîntată; la frămîntarea prea îndelungată pîinea este aplatizată, miezul are pori mari și neregulați uneori cu goluri (aspect buretos)</p>	<p>Se face refrîmîntarea aluatului, iar cînd frămîntarea este depășită și aluatul nu mai prezintă elasticitate se împarte, introducîndu-se la formarea altor șarje de aluat</p>	<p>Respectarea timpului de frămîntare prescris în rețeta corespunzătoare calității respective a făinii utilizate în fabricație; respectarea ordinii și modului de adăugare a făinii și apei la prepararea aluatului</p>
<p>— Fermentarea masei sau a aluatului s-a efectuat într-un timp prea scurt, la o temperatură prea mică</p>	<p>Pîinea are volum mic, este bombată; coaja prezintă bășici arse și se desprinde de miez; miezul este compact, umed și</p>	<p>Prelungirea timpului de dospire finală, pînă la maturitatea completă; creșterea bucăților înainte de introducerea în</p>	<p>Respectarea regimului de fermentare (timp, temperatură, aciditate) înscris în rețeta de fabricație</p>

Anera 5 (continuare)

Cauzele care provoacă principalele defecte ale plăinii	Principalele defecte	Măsurile ce trebuie luate pentru evitarea defectelor	
		La șarjele aflate în curs de fabricație	La șarjele ce urmează a se fabrica
obținându-se aluat insuficient fermentat (aluat <i>tînăr</i>)	lipicios, putînd prezenta straturi slăbinoase sau sfărîmicios și cu crăpături; gust dulce și miros de drojdie	cuptor; coacerea se va face la o temperatură mai mică (în cuptor <i>modle</i>)	
— Fermentarea masei sau a aluatului s-a efectuat într-un timp prea lung, sau la o temperatură prea mare, obținându-se aluat suprafermentat (aluat <i>vechi</i>)	Plînea este aplătizată și cu crăpături atît la suprafață cît și lateral; miezul este de culoare mai închisă și prezintă goluri alungite orizontale iar gustul este acru	Scurtarea timpului de dospire finală; se va evita creșterea bucăților de aluat; coacerea se va face la o temperatură mai ridicată (cuptor <i>între</i>); în cazul cînd aciditatea este prea mare și rezistența glutenului este distrusă, se va împărți masa, respectiv aluatul, la formarea altor semifabricate	Idem
— Folosirea unei cantități prea mari de făină la modelarea bucăților de aluat	Plînea are aspect făinos și prezintă crăpături la coajă; miezul este sfărîmicios și cu crăpături	Se va face spoirea cu mare atenție a bucăților înainte de introducerea în cuptor	Se va prepara aluatul de consistență normală; se va respecta cantitatea de făină prescrisă pentru modelare; se va res-

Anexa 5 (continuare)

Cauzele care provoacă principalele defecte ale pâinii	Principalele defecte	Măsurile ce trebuie luate pentru evitarea defectelor	
		La șarijele aflate în curs de fabricație	La șarijele ce urmează a se fabrica
			pecta predospirea aluatului, timp în care se zvîntă aluatul în tăietură și nu se mai lipește
— Coacerea pâinii la temperatură prea mare (în cuptor tute)	Piinea are volum mic, este bombată, coaja are culoare închisă fără lăcui, prezentînd uneori bășici arse și crăpături; miezul este umed și lipicios, prezentînd uneori dungi compacte de culoare mai închisă	Reglarea temperaturii cuptorului prin ștergere repetată a vetrei cu pământul umed, prin introducerea aburului, care se evacuează, sau prin menținerea tufecurilor deschise; dospirea finală a aluatului se va face pînă la maturitatea completă; se va încălca complet vatra cuptorului (fără însă a lipi pînile)	Controlarea și reglarea temperaturii cuptorului spre a se menține în limitele prescrise de rețeta de fabricație
— Coacerea pâinii la temperatură prea mică (în cuptor moale)	Piinea este aplatizată, coaja este prea groasă și tare, palidă și cu crăpături pe suprafață, îndreptate în mai multe	Reglarea temperaturii cuptorului prin întreruperea coacerii un timp scurt (revenirea); scurtarea timpului de dospire	Idem

Anera 5 (continuare)

Cauzele care provoacă principalele defecte ale pînii	Principalele defecte	Măsurile ce trebuie luate pentru evitarea defectelor	
		La șarjele aflate în curs de fabricație	La șarjele ce urmează a se fabrica
	directii, iar coaja de vatră este moale; miezul pînii este de culoare închisă	pire finală; se va reduce cantitatea de abur din camera de coacere, iar bucățile de pînă vor fi așezate mai distanțate pe vatră	
— Coacerea pînii într-un mediu cu prea mult abur	Pîinea este aplăzită și are volum mic; coaja este prea subțire, avînd aspect de <i>fiartă</i> ; miezul este umed	Deschiderea la timp a șurberelor pentru evacuarea excesului de abur; aluatul nu se va mai spoi; coacerea se va face cu ușa deschisă	Manipularea corectă a dispozitivelor de formare a aburului și a celor de evacuare a lui din camera de coacere
— Coacerea pînii într-un mediu cu prea puțin abur	Pîinea are coaja de culoare palidă, este aspră, fără luciu, prezentînd crăpături pe suprafață sau lateral	Introducerea aburului la timp și manipularea corectă a dispozitivelor respective; în cazul cînd acestea sînt defecte se introduce în cuptor un vas cu apă avînd suprafața mare, pentru evaporarea rapidă a apei; aluatul se va spoi intens la introducerea în cuptor	Manipularea corectă a dispozitivelor de formare a aburului; înlăturarea defectunilor care apar la aceste dispozitive cit și la cele de evacuare

Cauzele care provoacă principalele defecte ale pâinii	Principalele defecte	Măsurile ce trebuie luate pentru evitarea defectelor	
		La șarjele aflate în curs de fabricație	La șarjele ce urmează a se fabrica
<i>Depozitarea și manipulara greșită a pâinii după coacere</i>			
— Depozitarea pâinii în rînduri prea apropiate sau suprapuse	Pînea este turtită, deformată, coaja este crăpată, moale, strivită; miezul este compact și încrăzuit (cu straturi slăbinoase)	—	Așezarea regulamentară a pâinii în lădițe, pe rafturile sau rafturi
— Transportarea pâinii calde sau așezarea ei în rînduri apropiate sau suprapuse	Idem	—	Transportarea pâinii numai în lădițe sau pe rafturi demontabile; se va avea grijă ca pînea să fie mai întîi răcită

SCHEMA CONTROLULUI TEHNIC AL PROCESULUI DE PRODUCȚIE

Faza procesului de producție și materialul ce se controlează	Periodicitatea	Ce se controlează	
		Organoleptic	Fizico-chimic
Recepția materialelor prime și auxiliare			
— Făina	La fiecare lot	Aspectul (culoarea), mirosul și gustul, natura făinii, prezența insectelor și impurităților minerale	Umiditatea, aciditatea (în caz de dubiu), finețea, conținutul în gluten, calitatea glutenului, conținutul în impurități minerale, cenușa, capacitatea de hidratare, infectarea cu bacilul mezenteric (în lunile iulie-august), puterea de fermentare, proba de coacere
— Drojdia	La fiecare lot	Aspectul exterior, consistența, gustul și mirosul, impuritățile	Umiditatea, durata de creștere, durabilitatea, aciditatea (la drojdia lichidă cu hamei)
— Sarea	La fiecare lot	Culoarea, gustul și mirosul, corpurile străine	—
— Apa	Prin sondaj la fiecare schimb (cu excepția du-	Mirosul și gustul, impuritățile vizibile	Duritatea

Faza procesului de producție și materialul ce se controlează	Periodicitatea	Ce se controlează	
		Organoleptic	Fizico-chimic
— Uleiurile și grăsimile vegetale	rității, care se efectuează la perioade mai mari La fiecare lot	Aspectul, consistența, mirosul și gustul, culoarea	Umiditatea, punctul de topire prin alunecare (la plantol și margarină), indicele de refracție
— Untul	La fiecare lot	Aspectul, consistența, culoarea, mirosul și gustul	Umiditatea și aciditatea (în caz de dubiu)
— Zahărul	La fiecare lot	Aspectul, culoarea, mirosul și gustul, puritatea	Umiditatea (în caz de dubiu)
— Mierea și glucoza	La fiecare lot	Culoarea, aroma, consistența, puritatea	Umiditatea, aciditatea (în caz de dubiu)
— Laptele	La fiecare lot	Aspectul și culoarea, gustul și mirosul	Densitatea, aciditatea (în caz de dubiu)
— Ouăle	La fiecare lot	Caracteristicile exterioare (aspectul și mirosul), caracteristicile interioare (camera de aer, aspectul albușului și gălbenușului)	

Anexa 6 (continuare)

Faza procesului de producție și materialul ce se controlează	Periodicitatea	Ce se controlează	
		Organoleptic	Fizico-chimic
— Esențele, aromele etc.	La fiecare lot	Aspectul	Tăria alcoolică (în caz de dubiu), punctul de topire (la vanilină)
Depozitarea materiilor prime și auxiliare	La fiecare lot, zilnic	Modul de depozitare conform condițiilor STAS, aspectul fiecărui produs pentru a se vedea dacă nu apar semne de alterare	Aciditatea (în caz de dubiu)
Pregătirea materiilor prime și auxiliare în vederea fabricației			
— Făina	Din 4 în 4 ore la fiecare șarjă	Respectarea amestecului stabilit, cernerea, scuturarea sacilor și colectarea deșeurilor	Temperatura
— Apa	La fiecare șarjă (sau din oră în oră la bazine)	Pregătirea amestecului necesar frământării produsului, masei și aluatului, aspectul	Temperatura (care trebuie să corespundă rețetei de fabricație)

Faza procesului de producție și materialul ce se controlează	Periodicitatea	Ce se controlează	
		Organoleptic	Fizico-chimic
— Sarea, zahărul	La fiecare șarjă	Pregătirea soluțiilor prin dizolvare la temperatură prescrisă, filtrarea (strecurarea)	Densitatea (la soluția de sare), temperatura soluțiilor
— Drojdia	Prin sondaj, din oră în oră la prepararea masei	Desfacerea în apă la temperatura prescrisă (pentru drojdia comprimată)	Aciditatea (la drojdia lichidă)
— Celelalte materiale	La fiecare șarjă	Pregătirea conform cerințelor tehnologice și descripțiilor de lucru	Densitatea, temperatura etc.
Prepararea aluatului (prospătură, maia și aluat)	Prin sondaj, la cuvele cu semifabricate	Dozarea materiilor prime și auxiliare, conform rețetei de fabricație, aspectul, consistența, stadiul fermentării	Temperatura, umiditatea acidității, regimul de preparare, consistența (unde există aparate)
Prelucrarea aluatului	Prin sondaj, din oră în oră	Stadiul dospirii finale a bucatilor de aluat	Greutatea bucatilor de aluat divizată, aciditatea finală, timpul și temperatura dospirii finale

Anexa 6 (continuare)

Faza procesului de producție și materialul ce se controlează	Periodicitatea	Ce se controlează	
		Organoleptic	Fizico-chimic
Coacerea	Prin sondaj, din oră în oră	Temperatura de coacere, aspectul produselor în timpul coacerii	Pierderile prin coacere (pentru calculul randamentului și studierea procesului tehnologic)
Produsele finite	La fiecare șarjă sau pe loturi și schimb	Modul de depozitare și de ambalare, condițiile de păstrare, examenul organoleptic complet (conform standardelor sau normelor interne ale fiecărui produs)	Umiditatea, aciditatea, porozitatea, conținutul în zahăr și substanțe grase, durata de înmuiere, volumul pînii
Expdierea produselor	La fiecare lot	Condițiile de ambalare și igienico-sanitare prevăzute în standarde, norme interne și documentații. Analiza organoleptică pentru întocmirea buletinului de calitate a produselor	Determinările fizico-chimice prevăzute de standarde și norme interne, pentru întocmirea buletinului de calitate a produselor

BIBLIOGRAFIE

1. Auerman, L. I. *Tehnologia panificației* (trad. din l. rusă). București, Editura tehnică, 1960.
2. Calvel, R. *La boulangerie moderne*. Paris, Editions scientifiques et techniques, 1962.
3. Gatilin, N. F. *Proiectarea fabricilor de pâine* (trad. din l. rusă). București, I.D.T., 1962.
4. Gonțea, I. *Bazele alimentației*. București, Editura medicală, 1963.
5. Kent-Jones, W. D. și Mitchell, F. E. *The Practice and Science of Bread-Making*. Liverpool, The Northern Publishing Co. Ltd., 1962.
6. Marinescu, R. ș. a. *Fizica și chimia cerealelor și făinurilor*. București, Editura didactică și pedagogică, 1963.
7. Matz, A. S. *Bakery Technology and Engineering*. Westport, Conn., The AVI Publishing Company, 1960.
8. Moldoveanu, G. h. *Procedee continue pentru fabricarea biscuiților, pastelor făinoase și a produselor de patiserie*, București I.D.T., 1965.
9. Moldoveanu, G. h. *Călăuză pentru laboratoarele unităților de morărit și panificație*, vol. I—III. București, I.D.T., 1961.
10. Niculescu, N. I. *Linii mecanizate și instalații automatizate în industria de panificație*. București, I.D.T., 1964.
11. Popescu, S. *Biochimia cerealelor, făinurilor și conservarea lor*. București, Editura didactică și pedagogică, 1964.
12. Râpeanu R. și Moldoveanu, G. h. *Tehnologia morăritului și produselor de panificație*. București, Editura didactică și pedagogică, 1970.
13. * * * Norme de protecție a muncii pentru industria panificației și produselor făinoase. București, Ministerul Industriei Alimentare, 1966.
14. * * * Ministerul Sănătății și Prevederilor Sociale, Institutul de Igienă și Protecția Muncii. *Îndrumător de igiena muncii și tehnica securității pentru măști*. București, Editura medicală, 1964.

CUPRINS

Prefață	3
Cap. 1. Clasificarea produselor de panificație	5
Cap. 2. Materiile prime și auxiliare folosite în industria de panificație	8
A. Făina	8
1. Sorturile de făină	9
2. Proprietățile fizice ale făinii	11
3. Compoziția chimică a făinii	19
4. Însușirile de panificație ale făinii	26
B. Apa	33
C. Drojdia	35
1. Drojdia comprimată	36
2. Drojdia lichidă	39
D. Sarea comestibilă	42
E. Grăsimile	43
F. Produsele zaharoase	45
G. Extractul de malt	45
H. Laptele	46
I. Ouăle	47
J. Cartofii	48
K. Fructele	49
L. Condimentele	49
M. Materialele de ambalaj	50
Cap. 3. Depozitarea materiilor prime și auxiliare	51
A. Depozitarea făinii în unitățile de panificație	51
1. Metode de depozitare	51
2. Modificarea calității făinii prin depozitare	55
B. Depozitarea celorlalte materii prime și auxiliare	58
C. Transportul intern al făinii	59
Cap. 4. Procesul tehnologic de fabricare a pâinii și produselor de panificație	65
A. Scheme și linii tehnologice de fabricație	65
B. Pregătirea materiilor prime și auxiliare pentru fabricație	68
1. Pregătirea făinii	68

2. Pregătirea apei	73
3. Pregătirea drojdiei	75
4. Pregătirea sării	77
5. Pregătirea materiilor auxiliare	79
C. Prepararea aluatului	81
1. Metode pentru prepararea aluatului	81
2. Dozarea materiilor prime și auxiliare	83
3. Frământarea aluatului	86
4. Fermentarea aluatului	93
D. Prelucrarea aluatului	101
1. Divizarea aluatului pentru piine și produse de franzelărie	101
2. Modelarea aluatului	105
3. Predospirea și dospirea finală a aluatului	112
4. Linii mecanizate pentru prelucrarea aluatului	117
E. Coacerea pînii	119
1. Operațiile premergătoare coacerii	121
2. Procesele care au loc în aluat în timpul coacerii	121
3. Durata coacerii și factorii care o influențează	124
4. Cuptoarele pentru piine	127
F. Depozitarea produselor	135
1. Răcirea produselor și procesele care au loc în timpul răcirii	135
2. Condițiile pentru păstrarea produselor în unitățile de panificație	137
3. Alterarea pînii și măsuri de prevenire a alterării	139
G. Fabricarea pînii în cazuri particulare	142
1. Fabricarea pînii cu făină de secară	142
2. Fabricarea pînii cu făină din grâu nou nematurizat	144
3. Fabricarea pînii cu făină provenită din grâu cu defecte	146
H. Fabricarea produselor speciale de franzelărie	146
1. Fabricarea cozonacului	146
2. Fabricarea checurilor	148
3. Fabricarea griselor	149
I. Fabricarea produselor dietetice	151
J. Fabricarea covrigilor	152
K. Ambalarea produselor de panificație	157
L. Rețete pentru fabricarea produselor de panificație	159
1. Rețete pentru fabricarea pînii	160
2. Rețete pentru fabricarea produselor de franzelărie	167
3. Rețete pentru fabricarea produselor dietetice	167
4. Rețete pentru fabricarea covrigilor	173

Cap. 5. Calitatea produselor de panificație 174

A. Valoarea alimentară a pînii	174
1. Puterea calorică a pînii	174
2. Valoarea componentilor chimici ai pînii	176
3. Sporirea valorii alimentare a pînii	177
B. Normele de calitate ale produselor de panificație	178
C. Metodele pentru verificarea calității	181
1. Luarea probelor	181
2. Verificarea organoleptică	181
3. Determinarea indicilor fizico-chimici	184

4. Aprecierea calității pe bază de punctaj	189
D. Defectele pâinii și măsurile pentru evitarea lor	189
1. Defectele miezului	190
2. Defectele cojii	193
3. Defectele formei	195
4. Defectele gustului	196
E. Controlul tehnic al procesului de producție	197
Cap. 6. Indici tehnico-economici, organizarea și evidența producției	199
A. Indici de consum și indici de utilizare	199
1. Randamentul în piine și produse de panificație	200
2. Normele de consum de materii prime și combustibil	203
3. Indici de utilizare a cuptoarelor	206
B. Organizarea procesului de producție	208
C. Evidența tehnico-operativă a producției (evidența primară)	211
1. Intrarea făinii și a celorlalte materii prime și auxiliare	212
2. Ieșirea materiilor prime și a materialelor de bază	212
3. Evidența procesului de producție	212
4. Evidența produselor finite	213
5. Evidența muncii	214
Cap. 7. Igiena și protecția muncii	215
A. Igiena fabricației și igiena produsului	216
1. Igiena procesului tehnologic	216
2. Igiena utilajelor și a sălilor de lucru	216
3. Igiena personalului	219
B. Măsuri pentru protecția muncii și evitarea accidentelor	219
Anexa 1	222
Anexa 2	223
Anexa 3	224
Anexa 4	227
Anexa 5	228
Anexa 6	234
Bibliografie	239

Bun de tipar: 11.05.1973; Coli de tipar: 15,25
Tiraj: 4 100+140 exemplare broșate.
Ediția întâi 1963. C.Z. 664.6.

Întreprinderea Poligrafică „Banat” Timi-
șoara, Calea Aradului nr. 1/A, Republica
Socialistă România.

Comanda nr. 84/1973.



Au apărut :

ADAOSURI ÎN PRODUSELE
ALIMENTARE

de I. Marinescu

Lei 6,50

TEHNOLOGIA INDUSTRIALIZĂRII
PORUMBULUI

de C. Moraru și R. Râpeanu

Lei 14,50